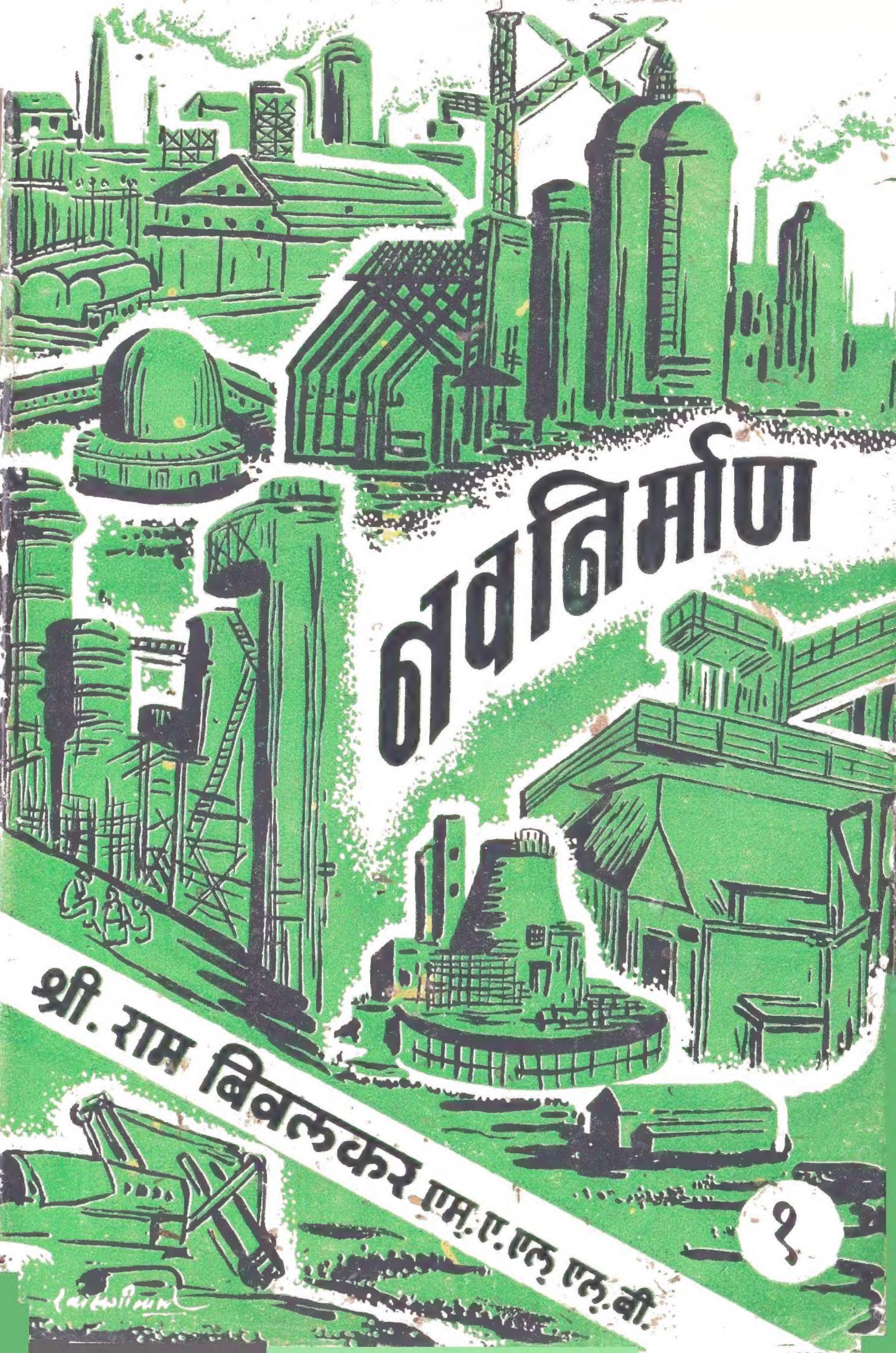

नवनिर्माण
श्री. राम बिवलकर एम.ए.एल एल.बी.
१

नव निर्माण

अर्थात्

[नव भारताचें उद्योगपर्व]

लेखक

श्री. राम बिवलकर

एम्. ए., एल्एल्. बी.

प्रथमावृत्ति

सन १९५९

मूल्य २ रुपये

ज्ञानराज प्रकाशन, पुणें २

प्रकाशक :
सौ. सुधा जोशी,
ज्ञानराज प्रकाशनाकरितां,
४२१ शनिवार पेठ, पुणें २.

★

मुखपृष्ठ :
सुधाकर खासगीवाले

★

आंतील चित्रें :
वि. मो. महाबळेश्वरकर

★

ठसे :
एस्. जी. मोघे अँड सन्स
पुणें २.

★

★

मुद्रक :
श्रीपाद जगन्नाथ गानू;
राजगुरु प्रेस,
४०९ नारायण पेठ, पुणें २.

बहुजनहिताय - बहुजनसुखाय

भूपृष्ठावर पसरलेली विस्तीर्ण वनराजी आणि भूगर्भांत असलेलीं खनिजें ही कोणत्याहि देशाची नैसर्गिक दौलत खरी. पण ही दौलत योजनाबद्ध रीतीनं एकसंध करून तिचं प्रत्यक्ष संपत्तींत रूपांतर करणारीं कल्पक माणसं देशांत नसतील, तर ती अभाग्याचे घरीं आलेली कामधेनूच ठरणार. जर्मन देशांत हिटलरची सत्ता असतांना देशाकरितां मोठं कर्ज मिळवावं या हेतूनं हिटलरचे वकील फॉन पापेन दुसऱ्या एका संपन्न देशाच्या प्रधान मंत्र्यांकडे वाटाघाटी-साठीं गेले तेव्हां त्यांना मंत्र्यांनीं विचारलं, " फॉन पापेन, आपण एवढं कर्ज मागत आहांत. पण त्याला तारण काय ? "

" तारण ? आमच्या जर्मनींत भूमीखालीं दडलेली अफाट खनिज संपत्ति आणि भूमीवर राज्य करणारे आमचे फ्यूरर. " पापेन थाटांत बोलले. पण यावर मिस्किलपणानं हंसून ते मंत्री म्हणाले, " या दोहोंची उलटापालट केलीत ना, तर वाटेल तितकं कर्ज देऊं. "

भारतांत भूमीखालीं अपार खनिज संपत्ति दडलेली होती. पण भूमीवर पारतंत्र्याचा दैत्य शेंकडों वर्षे थैमान घालीत होता. दीडशें वर्षांच्या स्वातंत्र्य-संग्रामानंतर भारतानं त्या दैत्याला भूमीखालीं गाडून टाकलं आहे आणि देशाच्या समृद्धीसाठीं, जनतेच्या सुबत्तेसाठीं औद्योगिक विकासाच्या कांहीं प्रचंड योजना हातीं घेतल्या आहेत. देशाची निसर्गदत्त दौलत हा त्या योजनांचा मुख्य आधार. पण त्या साकार करतांना अवाढव्य द्रव्यबळ, मनुष्यबळ आणि यंत्रबळ वापरावें लागत आहे. त्यामुळें कोट्यवधि रुपये गडप करणाऱ्या या योजनांकडे देशांतील वर्तमानपत्रं साशंक वृत्तीनं बघत असतात, इतकंच नव्हे; तर कित्येकदां त्यांवर कठोर टीकाहि करतात. यामुळें तरुण वाचकांच्या

डोळ्यांसमोर या नव्या उद्योगपर्वाची एकच बाजू येत राहते आणि खरोखरी काय घडत आहे, काय बनत आहे याची त्यांना बरोबर कल्पना येत नाहीं.

माझे मित्र प्रा. राम बिवलकर यांनीं निर्माण केलेला हा **नव निर्माण** लेखसंग्रह वाचकांना भारताच्या औद्योगिक नकाशावरील कांहीं नवतीर्थांचं सम्यक् दर्शन घडवील आणि गैरमाहितीमुळें अथवा माहितीच्या अभावीं उद्भवणारे त्यांचे विकल्प नाहींसे करील हें मी भरंवशानं सांगतों. रामायणांत असा एक प्रसंग आहे, कीं राज्याभिषेकोत्सवांत सीताहरणाचं नाटक कांहीं मंडळींनीं प्रभुरामचंद्रांसह सर्व दरबारी लोकांसमोर करून दाखविलं. तेव्हां प्रियपत्नी-वियोगाच्या कळा प्रत्यक्ष सोसतांना व्याकुळ न झालेला तो मर्यादापुरुषोत्तम, मदोन्मत्त रावणानं जानकीला फरफटत नेली हें नाटकांतलं दृश्य पाहतांना अश्रु ढाळूं लागला. याचा अर्थ हाच कीं वास्तवाचं चित्रण प्रतिभावंत लेखकाच्या कलापूर्ण लेखणीनं केलं कीं तें वाचकांच्या अथवा प्रेक्षकांच्या मनावर मूळ वास्तवाच्या दर्शनापेक्षांहि अधिक परिणाम करतं. भारताचा औद्योगिक काया-कल्प या पुस्तकाच्या रूपानं वाचकांच्यापुढं उभा करतांना बिवलकरांचं लेखन-कौशल्य आणि पं. महादेवशास्त्रींची कलात्मक शैली यांचा सुंदर समसमा संयोग साधला आहे. त्यामुळें जिज्ञासु वाचकाला पुस्तक सबंध वाचून होईपर्यंत सहसा खालीं ठेवावंसं वाटणार नाहीं.

स्वदेशी उद्योगधंद्यांचा पाया प्रथम या देशांत कै. न्या. मू. रानडे यांनीं घातला. त्या वेळची एक आख्यायिका सांगतात. न्या. मू. रानडे यांनीं हाय-कोर्टाचे त्या वेळचे सरन्यायाधीश वेस्ट्रॉप यांचेकडे प्रथमच ग्रामोफोन पाहिला. या यंत्राचं वर्णन ‘ज्ञानप्रकाश’कडे लिहून पाठवावं म्हणून ते मजकूर जुळवूं लागले. पण काय आश्चर्य ! मराठींतून त्यांना तो नीटसा लिहितां येईना. यंत्रांचीं नांवं आणि त्यांचं कार्य हें मराठींतून सांगायचं कसं ? मोठा पेंच पडला. शेवटीं तो लेख इंग्रजींत लिहून त्यांनीं ‘ज्ञानप्रकाश’कडे पाठविला आणि त्याचं मराठीकरण करून घेण्याची संपादकांना विनंति केली. संपादकांनीं प्रयत्न केला. पण वाचण्यास सुबोध होईल असा मजकूर त्यांनाहि जुळवितां येईना. शेवटीं त्यांनीं त्याकरितां इनाम जाहीर केलं. तेव्हां मुंबईचे हरी केशवजी या नांवाचे एक पदार्थविज्ञान या मराठी पुस्तकाचे लेखक पुढं आले आणि त्यांनीं ग्रामोफोनचा परिचय मराठींतून करून दिला !

पन्नास वर्षांपूर्वी उद्भवलेली ही अडचण आजहि थोड्या फार प्रमाणांत तशीच आहे. आपल्याकडील विद्वान् साहित्यिक व्यासपीठावरून सांगत आहेत कीं, आपल्या ज्ञानाच्या कक्षा वाढतील असं मराठी वाङ्मय यापुढं निर्माण व्हायला हवं. पण साहित्यपरिषद् अथवा संमेलन या गोष्टीला सक्रिय पाठिंबा द्यावयास जोंपर्यंत पुढं येत नाहीं तोंपर्यंत मराठी लेखनांत अथवा व्याख्यानांत वैज्ञानिक विषयांचा अंतर्भाव चुकत माकतच होणार. साहित्य-सभांची ही उदासीनता लक्षांत घेतली म्हणजे बिवलकर - जोशींच्या या खटाटोपाचं महत्त्व स्पष्ट दिसून येतं आणि या ग्रंथनिर्मितीबद्दल उभयतांस धन्यवाद द्यावेसे वाटतात.

जहाज बांधण्याचा काय किंवा पेनिसिलिन तयार करण्याचा काय, कारखाना म्हटला, कीं त्याच्या दर्शनांत वैज्ञानिक व तांत्रिक भाग येणारच. पण वाचकांना त्याचं सहज आकलन व्हावं अशा रंजक सुबोधतेनं तो लिहिण्यांत बिवलकर बरेच यशस्वी झालेले आहेत. वास्तविक अर्थशास्त्र हा त्यांचा विषय. मनोरंजक नव्हेच नव्हे. पण वैज्ञानिक आणि तांत्रिक अशा अवांतर विषयांची बिवलकरांनीं जमविलेली माहिती आणि ती वाचकांपुढं ठेवतांना त्यांनीं वापरलेली सोपी व सुटसुटीत भाषा याचं मला मोठं कौतुक वाटतं. पुस्तकांत दोष नाहींत असं नाहीं. क्वचित् बोजड शब्द अथवा वाक्यप्रयोग, द्विरुक्ति, पाल्हाळ, अवांतर गोष्टींचं चर्वितचर्वण, विस्कळित विषयानुक्रम असे कांहीं किरकोळ दोष राहून गेले आहेत. वाचकांना कांहीं तरी नवीन सांगायचं आहे अशा तळमळीनं मनुष्य लिहूं लागला आणि त्याचा तो पहिलाच प्रयत्न असला, तर असे दोष राहून जाणं स्वाभाविक आहे, हें लक्षांत घेऊन वाचक ते क्षम्य ठरवितील यांत शंका नाहीं. मात्र लेखनाचा हा अनुभव पुढील प्रकाशनांचे वेळीं रामभाऊंना उपयोगी पडेल आणि यापेक्षांहि सरस कृति ते वाचकांना सादर करतील असा विश्वास निर्माण करण्याइतकं लेखनाचं कसब याहि ग्रंथांत आपल्याला आढळतं. कसं तें पहा.

नेवेलीला भूगर्भांतून लिग्नाईट वर आणण्यापूर्वी कातळाचा केवढा प्रचंड थर बाहेर उकरून काढावा लागेल याची कल्पना देतांना बिवलकर म्हणतात— 'इंद्राचा ऐरावत आणण्याकरितां पृथ्वीपासून स्वर्गापर्यंत पार्थानं जसा बाणांचा रस्ता बांधला तसा सूर्याचा तेजोनिधि आणण्याकरितां, या कातळानं इथून

सूर्यापर्यंत एखादा राजरस्ता बांधतां येईल.' अपरिचिताचा परिचय करून देतांना जुन्या ओळखीचा दुवा जोडावा तसं लिग्नाईटची माहिती देतांना ते म्हणतात—'लिग्नाईट म्हणजे दगडी कोळशाचा धाकटा भाऊच!' पेनिसिलिनचं रहस्य फ्लेमिंगसाहेबांना कसं समजलं तें बिवलकरांच्या शब्दांत पहा – 'वायुदेवानं थोडीशी बुरशी उचलली आणि ती लंडनमधील एका खिडकीवाटें आंतील मेजावर असलेल्या एका द्रावणांत टाकून दिली.' या औषधाच्या बाटल्या यंत्रानं भरतात त्याचं 'छोट्या छोट्या बाटल्या यंत्रांतून हारीनं पुढं सरकतांना पाहून लष्करी संचलनाची आठवण होते', असं मजेदार वर्णन वाचायला मिळतं. बंगलोरच्या एका कारखान्यांत – प्रशस्त आणि सुंदर इमारती रिकाम्या पहाण्याचं नशिबीं आलं तेव्हां "शशी दिवसधूसरो, गलितयौवना कामिनी" या भर्तृहरीच्या मार्मिक वचनाची आठवण त्यांनीं करून दिली आहे!

बेतशीर किंमतींत पुस्तक वाचकांच्या हातीं द्यावयाचें असल्यामुळें त्याची व्याप्ति कांहीं थोड्या विकास योजनांपुरती मर्यादित करावी लागली. धरणेंकालवे आणि विद्युत्निर्मितिकेंद्रें इत्यादि "पाण्याच्या खेळांचा" यांत अंतर्भाव केलेला नाहीं. तसंच पेट्रोल, कागद, साखर यांसारख्या नागरी जीवनास आवश्यक वस्तूंच्या निर्मितीचाहि समाचार ग्रंथकर्त्यास घेतां आला नाहीं. भारताच्या भूगर्भांतून खनिज तेल शोधून काढण्याकडे सरकारचं सध्यां विशेष लक्ष आहे, आणि तें योग्य आहे. कारण आजच्या कालांत पेट्रोल व तत्सम इतर इंधनाचीं तेलें यांवर केवळ राष्ट्राचं संरक्षणच नव्हे तर आर्थिक सामर्थ्यहि फार मोठ्या प्रमाणावर अवलंबून आहे. भारताला या बाबतींत शक्य तितक्या लवकर स्वयंपूर्ण करण्याकरितां तेलसंशोधनाच्या नि शुद्धीकरणाच्या मोठाल्या योजना सरकारनं हातीं घेतलेल्या आहेत. राष्ट्र-विकासाच्या अशा सर्व योजनांचा परामर्श रामभाऊंनीं आणखी उत्तमोत्तम पुस्तकं लिहून घ्यावा, असं माझं त्यांचेपाशीं आग्रहाचं मागणं आहे. पुढील कालांत या प्रकारचं वाङ्मय वाचण्याची आवड सर्व थरांतल्या मराठी वाचकांत निर्माण होईल आणि अशा ग्रंथांची तेहि माझ्याप्रमाणें अधिकाधिक मागणी करतील, यांविषयीं त्यांनीं शंका बाळगूं नये!

—वि. मा. दी. पटवर्धन.

दृष्टिकोन

आपला भारत देश स्वतंत्र होऊन आतां एक तप पुरें झालें. स्वतंत्र सार्वभौम प्रजासत्ताक राज्यपद्धति उद्घोषित करून नवीन बनविलेल्या घटनेनुसार या देशाची राजवट सुरू झाल्यालाहि नऊ वर्षें उलटून गेलीं. याच गेल्या एका तपाच्या काळांत सुवेझच्या पूर्वेकडील कित्येक राष्टांनाहि स्वातंत्र्य मिळालें. लोकशाहीच्या उद्घोषांत त्यांनीं तें स्वीकारलें. पण त्या बहुतेक देशांतली लोकशाही अजूनहि अस्थिर आहे. त्यांपैकीं भारताच्या कित्येक शेजाऱ्यांनीं तर लोकशाहीचा अव्हेर करून लष्करशाहीचाच अवलंब केल्याचें दिसून येतें. आपण मात्र लोकशाहीला प्रमाण मानून त्या मार्गानेंच हळू हळू प्रगति करीत आहों. निर्मळ आणि निरामय अशी लोकशाही अजूनहि आपल्या देशांत प्रस्थापित व्हावयाची असली तरी लोकशाहीचीं पुष्कळशीं पथ्यें पाळून आपला राज्यकारभार चालला आहे, हें कोणालाहि कबूल करावें लागेल. गेल्या बारा वर्षांत इथें दोन सार्वत्रिक निवडणुका झाल्या. दोन पंचवार्षिक योजना आपण आंखल्या. पैकीं पहिली पुरी होऊन दुसरीहि आतां पुरी होण्याच्या मार्गावर आहे. या एका तपाच्या अवधींत जगाच्या राजकारणांत या देशाला मानाचें स्थान मिळालें आहे. मोठमोठ्या जागतिक समस्या सोडवायला या देशानें मोलाची मदत केली आहे आणि जगाला त्याची जाणीवहि आहे. ‘ आशियाई राष्ट्रांचा नेता ’ म्हणून जग आजमितीस भारताकडे पहात आहे. या साऱ्या गोष्टी आपण डोळ्यांआड करून चालणार नाहीं.

लोकशाहि म्हटली कीं विरोधी पक्ष हे आलेच. अर्थात् प्रचलित सरकारवर विधिमंडळांत आणि जनतेच्या व्यासपीठावरून टीका आणि आघात या गोष्टीहि त्याबरोबरच आल्या. कित्येकदां या टीकेची मजल ‘ या देशांतली

लोकशाही मेली ' असें म्हणण्यापर्यंतहि गेलेली दिसते. सरकारला विरोध करतांना सत्याग्रह, हरताळ, संप, उपास, इत्यादि सूक्तासूक्त मार्गांचा अवलंब करून जनमत प्रक्षुब्ध केलें जातें. गेल्या कांहीं वर्षांत हे सर्व प्रकार वेळोवेळीं घडलेले आहेत. हें सर्व पाहिल्यावर सामान्य माणसाला वाटतें, कीं ' आपण आहों तरी कुठें ? ' राज्ययंत्रांत होणाऱ्या प्रत्येक चुकीकडे ' स्कॅंडल ' म्हणून बोट दाखविलें जाऊं लागलें; सरकारी योजनांचा अवाढव्य खर्च, वस्तूंच्या वाढणाऱ्या किंमती, उतरणारें जीवनमान, राज्ययंत्रणेंतील वशिलेबाजी व लांचलुचपत इत्यादि गोष्टी जर राईचा पर्वत करून घडिघडि जनेतसमोर उभ्या केल्या जाऊं लागल्या तर हें सारें कांहीं अंशींच खरें असूनहि तें सर्वांशीं खरें आहे असें मानण्याकडे लोकांची प्रवृत्ति होणें साहजिक आहे. त्यामुळें आपलें राष्ट्र प्रगतीपेक्षां परागतीकडेच जोरानें खेचलें जात आहे असाहि सर्वसाधारण माणसाचा ग्रह होणें शक्य आहे. ही गोष्ट माझ्या मतें अनिष्ट होय. लोकशाही पद्धतींत सरकारवर टीका करण्याचा सर्वांनाच अधिकार आहे. पण ती टीका राज्यपद्धतींत सुधारणा होण्याच्या दृष्टीनें म्हणजेच विधायक स्वरूपाची असावी आणि देशाचें स्थैर्य आणि उन्नतीचे मार्ग धोक्यांत येऊन रोखले जातील आणि सरकारची येतां जातां अडवणूक होईल असें स्वरूप त्या टीकेचें असतां कामा नये. विरोधी पक्ष, त्यांचे नेते व वृत्तपत्रें यांनीं जर हें टीकाविषयक पथ्य पाळलें नाहीं तर गेल्या १२ वर्षांत समाजविकास आणि सर्वांगीण उन्नति या दृष्टींनीं सरकारनें जी अवाढव्य कामगिरी निरनिराळ्या क्षेत्रांत केली आहे तिच्याकडे सर्वसाधारण माणसाचें, विशेषतः तरुण पिढीचें, दुर्लक्ष होण्याची शक्यता आहे. त्यांना नाण्याची एकच बाजू दिसेल आणि वस्तुस्थितीचें यथातथ्य आकलन होणार नाहीं. याचा परिणाम कदाचित् भावी पिढीची महत्त्वाकांक्षा खुरटण्यांतहि होऊं शकेल. आणि तसें झालें तर ती एक फार मोठी राष्ट्रीय हानि होईल. त्यासाठीं भारत सरकारच्या राष्ट्रीय प्रयत्नांची आणि त्यांत मिळणाऱ्या यशाची दुसरी बाजूहि त्यांच्यापुढें मांडणें आवश्यक झालें आहे. आणि त्याच दृष्टीनें माझा हा अल्पसा प्रयत्न आहे.

या छोट्याशा पुस्तकांत मी दुसऱ्या दृष्टीनें भारतदर्शन घडविण्याचा प्रयत्न केला आहे. प्रस्तुत पुस्तकांत वर्णिलेलीं बहुतेक उद्योगस्थळें मीं स्वतःच्या

डोळ्यांनीं पाहिलीं आहेत. तिथली सर्व परिस्थिति लक्षांत घेऊन माझें त्याविषयींचें प्रामाणिक मत प्रत्येक लेखांत मीं मांडलें आहे. काय झालें नाहीं, यापेक्षां गेल्या १२ वर्षांत कुठें काय काय झालें आणि कुठें काय काय करण्याचा सरकारचा मानस आहे, यावरच मी या पुस्तकांत बुद्ध्या भर दिलेला आहे. दोन गृहस्थांच्या हातांत अर्धे भरलेले सरबताचे पेले आले. त्यावर एकजण कुरकुर करूं लागला, ' माझा पेला अर्धा रिकामा आहे. ' त्याच वेळीं दुसऱ्यानें म्हटलें, ' अरे वा! माझा पेला अर्धा भरलेला आहे कीं! ' दोघांच्याहि पेल्यांतलें सरबत सारखेंच होतें. पण फरक होता तो त्यांच्या दृष्टिकोनांत. माझा दृष्टिकोन या दुसऱ्या माणसासारखा आहे. सरकारचें हें चुकलें, तें चुकलें असें कुरकुरत राहण्याऐवजीं मी म्हणतों—

'अरे, बारा वर्षांच्या अल्पावधींत जगांतलें सर्वोच्च असें भाकडा धरण पुरें होत आलें. आतां राजस्थानची मरुभूमि लवकरच सस्यश्यामल होणार. रासायनिक खतांचे कारखानेहि उभे झाले. आतां शेतीचें उत्पादन हमखास वाढणार. चित्तरंजन कारखान्यांत रेल्वे इंजिनें तयार होऊं लागलीं. पेराम्बूर व बंगलोर या ठिकाणीं रेल्वेचे संपूर्ण डबेहि बांधले जाऊं लागले. पिंपरीला पेनिसिलीनचें उत्पादन करणारें, सुवेझच्या पूर्वेकडील सर्वांत मोठें केंद्र आपण उभारलें. तुर्भे येथें अणुभट्टीहि सुरू झाली. पोलाद निर्मितीचीं एक नव्हे तर तीन महाकेंद्रें आपण उभीं केलीं. अशा अजून कितीतरी लोक-कल्याणकारी योजना भारत सरकारच्या डोळ्यांपुढें आहेत. कोयना, तुंगभद्रा, नागार्जुन सागर, दंडकारण्य, तेराई, बक्षीका तालाब इत्यादि अनेक योजना पुढील पांच दहा वर्षांत पुऱ्या होतील आणि आपल्या देशाचा दीनवाणा चेहरा पार बदलून टाकतील

सरकारी योजना आंखण्यांत व त्या बांधून पुऱ्या करण्यांत अनेक ठिकाणीं अनेक चुका झाल्या असतील. असतील कशाला, झाल्याच आहेत. वैयक्तिक स्वार्थानें प्रेरित होऊन बुद्धिपुरस्सर केलेल्या ज्ञातअज्ञात चुकांबद्दल मी म्हणेन कीं हें रास्त नव्हे, पण ज्या कित्येक चुका अपुरें ज्ञान व अननुभव यांच्यामुळें झाल्या, त्या यापुढें हळूहळू कमी होत जातील. चुका करीत करीतच माणूस शिकतो आणि चिकाटीनें काम केल्यास हळूहळू त्या कामांत तरबेजहि होतो. या दृष्टीनें पाहतां दीडशें वर्षें परसत्तेच्या पंजाखालीं चिरडलें गेलेलें राष्ट्र

स्वतंत्र होतांच अवघ्या १२ वर्षांच्या काळांत इतकी जोमदार प्रगति करूं शकलें ही गोष्ट मनाला सुखविणारी आहे.

माझ्या दृष्टीनें नवभारताचें हें उद्योगपर्व चालू आहे. त्यांतले सात प्रयत्न जणूं सात अध्याय म्हणून या पुस्तकांत लिहिले आहेत. या प्रयत्नाला यश आल्यास, म्हणजे सामान्य माणसांनीं माझ्यासारख्या सामान्य माणसाला हें कार्य पुढें चालू ठेवायला प्रोत्साहन दिल्यास भारताच्या मोठमोठ्या धरणयोजना, समाजकल्याणकारी योजना वगैरेंची ओळखहि घडविण्याचा मी प्रयत्न करीन. हें पुस्तक वाचून त्या त्या योजनांचें सम्यक् ज्ञान प्राप्त व्हावें म्हणून कांहीं वाचकांनीं तीं तीं स्थळें समक्ष जाऊन डोळ्यांखालीं घातलीं तरी या पुस्तकाचें कार्य झालें, असें मी समजेन.

पंडित महादेवशास्त्री जोशी यांनीं पुस्तक-प्रकाशनाची जबाबदारी स्वीकारून आणि सारखी टोंचणी लावून मला लिहायला प्रवृत्त केलें नसतें, तर ही लेखमाला मनीं असूनहि अशा तऱ्हेनें सादर करणें मला शक्य झालें नसतें. त्यांचा माझा स्नेह, त्यांना माझ्याविषयीं वाटणारी आत्मीयताच हें करून घेऊं शकली. त्यांचे औपचारिक आभार मानणें म्हणजे त्यांचा अपमानच. पण ऋणनिर्देश तरी करणें भाग आहे. त्यांचें हें ऋण मान्य न केलें तर मी कृतघ्न ठरेन. त्यांच्याविषयींचा माझा भाव शब्दप्रपंचानें व्यक्त करणें मला अशक्य आहे.

माझ्या पुस्तकाला प्रा. वि. मा. दी. पटवर्धन यांनीं पुरस्कार दिला आहे. पण त्यांनीं माझ्या डोक्यावर टाकलेलें ऋणांचें ओझें या पुस्तकाचे सुरुवातीला प्रस्ताव लिहिण्याइतकें हलकें नाहीं. सर्व हस्तलिखित ऐकून अनेक महत्त्वाच्या सूचना त्यांनीं मला केल्या. त्यांच्या या अमोल सौहार्दाबद्दल मी त्यांचा कायमचा ऋणी बनलों आहें.

माझे स्नेही प्रा. वसंतराव येवलेकर व प्रा. शेजवलकर यांनींहि माझें हस्त-लिखित ऐकून बऱ्याच महत्त्वाच्या सूचना केल्या. ही सारी मंडळी माझ्याविषयीं आत्मयिता बाळगणारी. त्यांचा येथें केलेला उल्लेखहि कदाचित् त्यांना मानवणार नाहीं. पण त्यांचा तो राग शिरावर घेऊनहि, अल्पांशानें तरी त्यांच्या ऋणाचा भार हलका करण्याचा हा अप्पलपोटेपणा मी करीत आहें.

लो. टिळकनगर, गोरेगांव, मुंबई.
दि. १२-११-१९५९

— राम बिवलकर

ती. नाना

ती. सौ. आई

ती. आत्या

या त्रिमूर्तीस सादर समर्पण

—राम

लेखानुक्रम

* * *

दक्षिण भारताला वैभवाचें महाद्वार उघडून देणाऱ्या—

नेवेलीची नवलपरी

"अरेबियन नाइटस्" या पुस्तकांतील सुरस आणि चमत्कारिक गोष्टी वाचतांना त्या साऱ्या काल्पनिक कथा आहेत, हें माहीत असूनहि आपण चकित होतों. पण आपल्या देशांत चाललेले कांहीं प्रयोग – सर्व देशाचें औद्योगीकरण करण्याकरितां चाललेले - भीमप्रयत्न पाहिले, म्हणजे त्या तसल्या काल्पनिक कथांतील भरारीहि या प्रत्यक्ष चाललेल्या गोष्टींपुढें थिटी वाटते. मद्रासपासून साधारण दीडशें मैल दक्षिणेस असलेल्या नेवेली या गांवीं अशा चमत्कारिक गोष्टी प्रत्यक्षांत आणण्याचे महान् प्रयत्न चालू आहेत.

२ कोटी ७० लक्ष घन – वार माती आणि कातळ फोडून काढल्यामुळें त्याची एका बाजूला १०० फूट उंचीची अन् ६०० चौरस एकर भूभागावर पसरलेली अशी एक भली मोठी टेकडीच तिथें निर्माण होत आहे. डोंगर अन् टेकड्या आपण पुष्कळ पहातों. पण एवढी मोठी टेकडी भूभाग उकरून तयार करणें, म्हणजे किती माती अन् कातळ तिथें येऊन पडला असेल, त्याची कल्पनासुद्धा, सर्वसाधारण माणसाला यायची नाहीं. थोडें वानगी-दाखल सांगायचें म्हटलें तर, जगांत सर्वोच्च (७४२ फूट) ठरणाऱ्या आपल्या 'भाकडा' धरणासारखीं चार पांच धरणें या माती - कातळांतून अगदीं सहज बांधून काढतां येतील. कुंतीमातेच्या गजगौरी व्रतानिमित्त पार्थानें स्वर्गांतून इंद्राचा ऐरावत आणवला, त्या वेळीं त्यानें पृथ्वीवरून स्वर्गापर्यंत बाणांचा रस्ता बांधला होता, अशी कथा आपण वाचतों अन् आश्चर्यानें थक्क होतों. पण नेवेली येथें भूगर्भांत असलेलें दगडी कोळशासारखें 'लिग्नाइट' नामक

इंधन बाहेर काढण्याकरितां एवढ्या प्रचंड प्रमाणांत माती अन् कातळ उकरणार आहेत कीं, त्या द्रव्यानें सूर्यापर्यंत पोंचेल इतका अतिदीर्घ राजरस्ता बांधून काढतां येईल. अंतराच्या दृष्टीनें मी ही कल्पना दिली; वैज्ञानिक शक्यतेच्या दृष्टीनें नव्हे. सूर्य आपल्यापासून ९ कोटी ३० लक्ष मैल दूर आहे. सध्यां २ कोटी ७० लक्ष घन – वार माती अन् कातळ दूर करणार आहेत. मग वर्षानुवर्षेंच नव्हे; तर पिढ्यान्‌पिढ्या हें काम चालू रहाणार आहे. अशा स्थितींत सूर्यावर पोंचायची शक्यता निर्माण झाल्यास, तो रस्ता बांधायला नेवेलीचा हा अजस्र प्रयोग आपल्याला माती – दगड निश्चित पुरवील.

आपल्याला वाटेल, एवढी माती अन् कातळ उकरीत बसणारीं हीं माणसें वेडीं तर नाहींत? पण तसें नाहीं. हीं माणसें वेडीं नसून फार शहाणीं अन् दूर दृष्टीचीं आहेत. भारताच्या औद्योगिक नकाशावर दक्षिण प्रदेशाचा चेहरा-मोहरा पार बदलून टाकण्याकरितां त्यांचा हा महान् विक्रम चालला आहे.

२ कोटी ७० लक्ष घन - वार माती अन् कातळ उकरून बाजूला केल्यावर भूगर्भात १८० ते २०० फूट खोलीवर असलेल्या लिग्नाइटचा ६००० फूट लांब व १००० फूट रुंद असा भाग, तें लिग्नाइट वर काढण्याकरितां मोकळा होणार आहे. या लिग्नाइटच्या थराची जाडी साधारणतः ५५ फूट असेल, असा भरंवसा आहे. भूस्तरशास्त्रज्ञांचा असा अंदाज आहे कीं, हा लिग्नाइटचा ५५ फुटी थर नेवेलीच्या परिसरांत १०० चौरस मैलांपेक्षां जास्त भागावर भूगर्भात पसरलेला आहे.

नेवेली येथील या खाणींतून निघणारें लिग्नाइटहि उच्च दर्जाचें आहे. उच्च दर्जाच्या अनेक गोष्टींबद्दल आपला देश प्रसिद्धच आहे. आज 'मागसलेला' म्हणून जग आपल्या देशाकडे पहात असलें, तरी संस्कृति आणि तत्त्वज्ञान या बाबतींतील या राष्ट्राचा उच्च दर्जा जगन्मान्य आहे. सांप्रतकाळीं निरनिराळ्या प्रकारच्या खनिज संपत्तीचें भांडार भूगर्भातून बाहेर काढायचे प्रयत्न आपण करीत असतां, जागतिक भूस्तरशास्त्रज्ञांच्या मतें आमची ही संपत्तिहि उत्कृष्ट दर्जाची ठरली आहे. भारताची ही परंपरा लिग्नाइटसारख्या नवीन खनिजानेंहि राखली आहे यांत शंका नाहीं.

शंभर चौरस मैल पसरलेलें 'लिग्नाइट' हजार हातांचा सहस्रार्जुन असला तरी तें एकदम वर काढूं शकणार नाहीं. त्यामुळें सध्यां हातीं घेतलेल्या या

खाणयोजनेंत, साडेपांच मैलांच्या परिसरांतून प्रतिवर्षी ३५ लक्ष टन लिग्नाइट बाहेर काढायचें ठरलें आहे.

'लिग्नाइट' म्हणजे दगडी कोळशाचा धाकटा भाऊ शोभेल असें एक खनिज आहे. उष्णता – उत्पादन, कार्यशक्ति, भूगर्भात काढलेलीं वर्षें, या सर्व दृष्टींनीं, दगडी कोळशापेक्षां दहावीस लक्ष वर्षांनींच तो लहान आहे. भूस्तर-शास्त्राच्या दृष्टीनें दहावीस लक्ष म्हणजे कांहीं फार मोठा अवधि नव्हे. तसें पाहिलें तर दगडी कोळसा म्हणजे, अगणित वर्षांपूर्वी भूभागावरील अरण्यांनीं व वनस्पतींनीं सीतेप्रमाणें पृथ्वीच्या उदरांत ठाव घेतल्यामुळें, भूगर्भांतील उष्णता अन् वरील भूभागाचें वजन यांखालीं कांहीं रासायनिक क्रिया घडून त्याचें बदलून गेलेलें स्वरूप. पण दगडी कोळशाच्या आधीं त्याचें रूपांतर होतें तें लिग्नाइटमध्यें. हें लिग्नाइटहि पुढें अनेक वर्षें त्याच अवस्थेंत राहिल्यास त्याचेंच दगडी कोळशांत रूपांतर होतें. लिग्नाइटपेक्षां दगडी कोळसा जास्त घट्ट, आकारानें कमी, पण गुणांनीं अधिक भरतो. उष्णता अन् शक्तिउत्पादन-क्षमतेच्या भाषेंत कल्पना द्यायची म्हटलें, तर एक टन उत्कृष्ट दगडी कोळशा-पासून निर्माण होणारी उष्णता अन् शक्ति अडीच टन उत्कृष्ट लिग्नाइटच्या बरोबरीची असते.

दक्षिण भारतांत आंध्रमधील सिंगारेणीच्या खाणीशिवाय दगडी कोळसा कुठेंच मिळत नाहीं. आणि त्या खाणीहि मद्रासच्या उत्तरेस ३५० मैलांवर. त्यामुळें दक्षिण भारताच्या औद्योगिक विकासाला मोठाच पायबंद बसल्या-सारखें झालें आहे. दगडी कोळसा म्हणजे औद्योगीकरणाचा अगदीं जीव कीं प्राण! उष्णता अन् शक्तिनिर्मिति, तसेंच रंग, डांबर, इत्यादि औषधें आणि निरनिराळे वायू तयार करण्याकरितां दगडी कोळशाचा किती उपयोग होतो हें लक्षांत घेतां, दक्षिण भारताच्या बाबतींत भूमाता जरा कंजूषच ठरली आहे असें म्हणावें लागतें. तिनें इथल्या माणसांना चिकाटी दिली आहे, चिवटपणा दिला आहे, कलात्मक दृष्टि दिली आहे, बुद्धिमत्ता दिली आहे, जिद्दीकरितां फत्तरालाहि धडक मारील, असें काळीज दिलें आहे आणि स्वतंत्र वृत्तीची, अन्यायाविरुद्ध झगडण्याची परंपराहि दिली आहे. पण इथल्या माणसांना द्रव्यबलानेंहि श्रीमंत करील असें धन मात्र तिनें दिलें नाहीं. त्यामुळें दक्षिणेचा सर्वांगीण विकास बराच अडून राहिला आहे. सिंगारेणीच्या खाणींतून वा

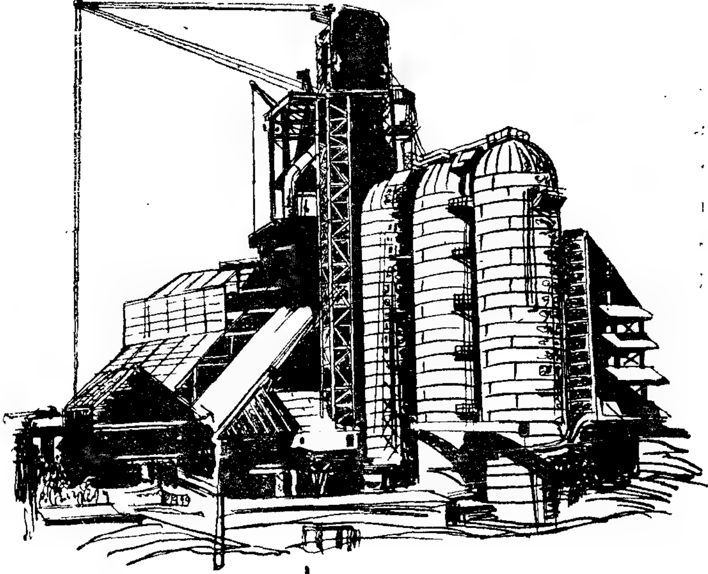
उत्तरेकडील खाणींतून चारशें ते हजार मैल कोळशाची वाहतुक करून, तो तिकडच्या उद्योगधंद्याकरितां आणणें, हें आर्थिक दृष्ट्या परवडणारें नाहीं.

आपल्याकडे डोंगर, नदीनाले पुष्कळ. त्यामुळें पाण्याच्या दाबावर जनित्रें चालवून इथें वीजनिर्मिति करतां येते व आणखीहि करतां येईल. पण शक्ति-उत्पादनाचा हा मार्ग लहरी पावसाळयावर अवलंबून असल्यामुळें, तोहि औद्योगीकरणाचा मार्ग खात्रीचा आणि शाश्वत नाहीं. उद्योगांना मिळणारी वीज व तिचा दाब पावसाच्या कमी – अधिकपणावर अवलंबून राहिला, तर व्यापारी आणि आर्थिक दृष्ट्या तें तोट्याचें ठरतें. त्यामुळें मद्रासच्या दक्षिणेस फक्त १५० मैलांवर असलेल्या नेवेलीच्या परिसरांतील लिग्नाइटसारख्या गुप्त-धनाचा शोध दक्षिणेच्या औद्योगिक विकासाच्या दृष्टीनें अति महत्त्वाचा ठरला आहे. पण तो गुप्त धनाचा सांठा भूगर्भांतून बाहेर काढून कार्यान्वित करणें, म्हणजे दक्षिण भारतांतील लोकांच्या चिकाटीला, चिवटपणाला व महत्त्वाकांक्षेला तें एक मोठें आव्हानच आहे. आपली तांत्रिक व यांत्रिक क्षेत्रांतील बुद्धिमत्ता इथें कसास लागणार आहे, लागत आहे. या कार्यासाठीं पैसाहि पाण्यासारखा खर्च करावा लागेल. पण त्यांत समाधान एवढेंच कीं, गुप्तधनाचा शोध नक्की आहे आणि त्यामुळें दक्षिणभारताचें नशिब नक्की उघडणार आहे.

शंभर चौरस मैलांपैकीं फक्त साडेपांच मैलांच्या परिसरांतील लिग्नाइटपर्यंत पोचायचें म्हटलें तरी २ कोटी ७० लक्ष घनवार माती व कातळ बाजूस सारावा लागेल आणि तेव्हांच प्रतिवर्षी ३५ लक्ष टन लिग्नाइट पदरांत पडेल. हा एकंदर सांठा जवळ जवळ २०० कोटी टन एवढा आहे. हा शास्त्रज्ञांचा आडाखा जमेस धरला, तर या पद्धतीनें जवळ जवळ ६०० वर्षें वर दिलेल्या प्रमाणांत आपण लिग्नाइट बाहेर काढीत बसलों, तरी तें संपणार नाहीं, असा आजचा हिशेब आहे.

लिग्नाइट काढून झालें कीं तो खड्डा उकरलेल्या माती-दगडांनीं बुजवायचा अन् पुढचा भाग उकरायचा, असें हें काम चालायचें आहे. या साऱ्या कामाकरितां, माती उरकणारीं, कातळ फोडणारीं, माती व कातळ उचलून बाजूस त्यांचा ढीग करणारीं, याऱ्यांसारखीं अजस्त्र यंत्रें नेवेलीस सकाळीं सहा वाजल्यापासून रात्रीं दहा वाजेपर्यंत अविश्रांत काम करीत आहेत. आजपर्यंत खूप काम झालें

आहे. सध्या काम करीत असलेली यंत्रसामग्री सर्वार्थी कारणीं लागली आहे. म्हणूनच पुढल्या वर्षी खाणींतून लिग्नाइट बाहेर पडूं लागल्यावर जर्मनींतून मागवलेलीं नवीं मोठ्या शक्तीचीं यंत्रें अन् मालवाहू पट्टे त्यांची जागा घेतील व आजच्या यंत्रांना सन्मानानें चिरविश्रांति देण्यांत येईल.



नेवेली येथील झोतभट्टी

लिग्नाइटपर्यंत पोचण्याकरितां त्यावरील माती – कातळाचा थर फोडून दूर करणें हें काम कठीण तर खरेंच; पण हा भूभागहि खणण्याच्या दृष्टीनें बराच त्रासदायक व कठिण आहे. वरचा कांहीं फुटांचा मऊ मातीचा थर संपल्याबरोबर खालीं 'कुड्डालूर' (वालुकामय दगड) लागतो. या दगडाचें वैशिष्ट्य हें कीं, त्यावर पाणी टाकून तो ओला केला तरच तो फोडायला मऊ बनतो.

सातत्यानें बराच काळ जलसिंचन चालू ठेवल्यासच हे खडक फोडतां येतात. अन्यथा काम मोठें कठीण !

पण लिग्नाइट मिळविण्यांत याहि अडचणीला ' परतें सर ' असें म्हणायला लावील, अशी आणखी एक मोठी अडचण आहे. तिचें स्वरूपच मुळीं माणसाच्या बुद्धिमत्तेला दिङ्मूढ करील असें आहे. या लिग्नाइटच्या ५५ फुटी थराखालीं खूप पाणी आहे. ' देवाची करणी अन् लिग्नाइटखालीं पाणी ! ' तें पाणी खालीं गप्प आहे तें लिग्नाइटच्या व त्यावरच्या २०० फूट माती - कातळाच्या वजनामुळेंच. पण हा २०० फूट माती – कातळाचा थर दूर करून लिग्नाइटहि जर आपण दूर करूं गेलों, तर तें दबा धरून बसलेलें अमाप पाणी उसळी मारून वर आल्याशिवाय रहाणार नाहीं. तसें झालें, तर तो एक आकस्मिक जलप्रलयच ठरेल. मग एवढ्या प्रयासानें खोदलेल्या या खाणीचें भवितव्य काय? अर्थात् हा जलप्रलय ओढवतां कामा नये! तसें झाल्यास लिग्नाइट मिळणें तर दूरच राहिलें ! पण त्या उफाळून वर येणाऱ्या जलसंचयाच्या उत्तुंग फवाऱ्यांनीं प्राणहानिहि कशी, कुठें अन् किती होईल हेंहि सांगतां यायचें नाहीं.

पंण या कामीं कोलंबो आर्थिक योजनेद्वारें ' मेसर्स मॉवेल डफरिन् टेक्निकल सर्व्हिसेस् लिमिटेड ' ही ब्रिटिश कंपनी आपल्या मदतीस धावली आहे. तिनें निरनिराळ्या ठिकाणीं भूगर्भातील जलसंशोधन करून असा निर्णय दिला आहे कीं, या लिग्नाइटच्या थराखालील पाणी आर्टिसियन विहिरीच्या तत्त्वावर जर सतत बाहेर काढून टाकीत राहिलें, तर या खडकाखालील पाण्याचा दाब काबूंत राखतां येईल आणि मग धोका संभवणार नाहीं. त्याप्रमाणें आज पंप बसवून झाले असून लिग्नाइटच्या उत्खननाबरोबरच त्याखालचें पाणीहि बाहेर काढून टाकण्याची सिद्धता झाली आहे. १९६१ सालीं लिग्नाइटची खाण प्रत्यक्ष उत्पादन सुरू करील, त्या वेळीं मिनिटाला अंदाजें ४८ हजार गॅलन पाणी, निरनिराळ्या ४८ विहिरींवरील पंपांवाटें बाहेर काढून लावून, या पाण्याचा दाब कमी राखण्यांत येईल. लिग्नाइटच्या थराखालील अफाट पाण्याचा प्रश्न अशा रीतीनें सोडवून मेसर्स मॉवेल डफरिन् कंपनीनें आपल्यावर फारच उपकार केले आहेत, यांत शंका नाहीं.

उकरलेली अमाप माती लिग्नाइट काढून रिकामी झालेली खाण बुजवायला उपयोगी पडेल हें खरें; पण मिनिटाला ४८ हजार गॅलन पाणी बाहेर काढावें लागलें, तर त्याचें काय करायचें? पण सुदैवानें हा प्रश्न निर्माण व्हायचा नाहीं. प्रथमारंभीं जें अरिष्ट वाटावें, त्यालाच उपकारक अशी दुसरी सोनेरी बाजू आढळल्यावर त्या परता आनंद तो कोणता !

नेवेलीच्या आसपासचा प्रदेश वरुणराजाच्या कृपाक्षेत्रांत बसत नसावा. या भागांत पाण्याचें सदैव दुर्भिक्ष ! उत्पादनउद्योगांना दगडी कोळशाच्या बरोबरीनें पाण्याचीहि जरुरी असते. नुसतें लिग्नाइट मिळतें अन् त्या खालीं एवढा जलसंचय गवसला नसता, तर तिकडील उत्पादक उद्योग मूळ धरूंच शकला नसता. पण दैवानें खैर केली. खडकाखालीं असलेलें हें पाणी बाहेर काढल्यावर तेंच पुढें, तो कुड्डालूर दगड भिजवून मऊ करण्यासाठीं उपयोगी पडेल. गाईचेंच चार धारा दूध काढून तिनें पान्हा सोडावा म्हणून तिच्याच आचळांना लावतात, तसाच हा प्रकार होईल. शिवाय वीजनिर्मिति करणाऱ्या यंत्रांना थंड करण्याकरितां व लिग्नाइटमुळें आजूबाजूच्या प्रदेशांत उभ्या होणाऱ्या निरनिराळ्या कारखान्यांकरितांहि या पाण्याचा उपयोग होईल. नागरी पाणीपुरवठाहि यांतून भागेल अन् शिवाय उरणारें पाणी नेवेलीच्या आसपासची उजाड मरुभूमि सस्यशामल बनवून कृतार्थ होईल. पाण्याच्या या सांठ्याविना, खनिज संपत्तीचें गुप्तधन सांपडूनहि तें बाहेर काढतां आलें नसतें. म्हणून जो शाप वाटावा, तेंच इथें वरदान ठरलें आहे.

सध्यां प्रतिवर्षी ३५ लक्ष टनच लिग्नाइट बाहेर काढायची योजना आहे. त्यापैकीं १५ लक्ष टन लिग्नाइट, २ लक्ष ५० हजार किलोवॅटस् एवढी वीज निर्माण करण्याकरितां उपयोगिलें जाईल. हें विद्युत्केंद्र सोव्हिएट रशिया उभें करणार आहे. ५० हजार किलोवॅट्स्चें पहिलें युनिट १९६१ च्या मार्च महिन्यांत वीजनिर्मिति करूं लागेल. त्यानंतर एका वर्षानें बाकीचीं युनिट्स् कार्यान्वित होतील. पाण्यावर निर्माण होणाऱ्या अनिश्चित वीज – उत्पादनावर आजमितीस मद्रास इलेक्ट्रिक ग्रिडला अवलंबून रहावें लागतें. नेवेलीच्या या वीज - निर्मितिकेंद्रामुळें ती अनिश्चितता कायमची दूर होईल.

कच्चें लिग्नाइट आकारानें जास्त आणि अत्यंत ज्वालाग्रही असतें. तें घरगुती उपयोगास व वाहतुकीस योग्य करण्याकरितां त्याचे बदामी कोळशासारखे

गोळे तयार करावे लागतात. लिग्नाइटमधील ओलावा १५ टक्क्यांनीं कमी केल्याशिवाय हें शक्य होत नाहीं. त्यासाठीं टी. सी. एम्. च्या [Technical Co-operation Mission] साहाय्यानें असलें जळण तयार करण्याचा कारखाना उभा करण्यांत आला आहे. पण तूर्त तो प्रयोगावस्थेंतच आहे. मागणी पुरेशी वाढली, तर व्यापारी दृष्टीनें किफायतशीरपणें तो चालवितां येईल अशी खात्री वाटते. सध्यां १५ लक्ष टन लिग्नाइट याकरितां वापरायचें ठरलें असून त्यापासून ३ लक्ष ८० हजार टन वरीलप्रमाणें जळण अन् शिवाय कोळशाची पूड, मोटार-स्पिरीट, डांबर, फेनॉल वगैरे माल तयार व्हायचा आहे.

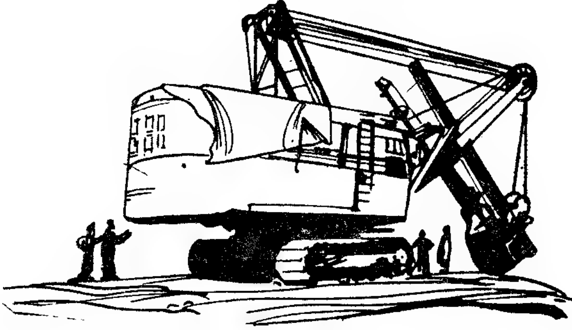
उरलेलें ५ लक्ष टन लिग्नाइट, १ लक्ष ५२ हजार टन खत निर्माण करण्याकरितां वापरणार आहेत. नेवेलीच्या या खत – कारखान्यांत तयार होणाऱ्या खताचें नांव ‘ उरिया ’ असें आहे. यांत नायट्रोजनचें प्रमाण खूपच असतें. हा खताचा कारखाना उभारण्याकरितां ठेका-पत्रकें (टेंडरें) मागविण्यांत आलीं आहेत. नेवेली खत – कारखान्याचा माल १९६२ सालीं बाजारांत यावा, असा अंदाज आहे.

लिग्नाइटचें उत्पादन प्रतिवर्षी ६० लाख टनांपर्यंतहि वाढवितां येईल, अशीच सध्यांची योजना असून, लोखंड उत्पादनासाठीं छोट्या भट्ट्या बांधायचें ठरल्यास अगर आसमंतांत उभ्या रहाणाऱ्या इतर उद्योग - धंद्याकडून मागणी आल्यास तें तसें वाढविण्यांत येईल.

आजच्या योजनेचा खर्च अंदाजें ७५ कोटी रुपये व्हायचा आहे. कच्च्या लिग्नाइटची टनी १० रु. इतकी किंमत होणार आहे. उष्णता व शक्ति निर्मितीच्या दृष्टीनें दगडी कोळशाशीं तुलना करतां, ही किंमत टनी २५ रुपयेच पडते.

उत्तर भारतांतील वा सिंगारेणीच्या खाणींतील दगडी कोळसा, जलमार्गानें वा रेल्वेमार्गें मद्रासला आणायचें ठरविलें तर तो ४५ ते ८० रुपये टन पडतो. हा किंमतींतला फरक लक्षांत घेतला, तर नेवेलीला हें भीमकार्य अंगावर घेणारीं हीं माणसें वेडीं नसून, द्रष्टीं आहेत असेंच म्हणायला हवें. केंद्रीय सरकारनें स्थापलेली ‘ नेवेली लिग्नाइट कॉर्पोरेशन प्रायव्हेट लिमिटेड ’ ही संस्था हें काम करीत आहे.

अंदाजें ठरविलेल्या वेळेआधींच अनेक गोष्टी नेवेलीला करण्यांत आल्या आहेत. नेवेली म्हणजे 'सतत उद्योग' चालू असलेलें एक क्षेत्र बनलें



माती उपसणारें यंत्र

आहे. डेप्युटी जनरल मॅनेजर (तंत्रविभाग) श्री. ए. श्रीनिवासन् यांच्या कुशल नेतृत्वाखालीं नेवेलीचें काम जोरांत चालू आहे. श्री. श्रीनिवासन् यांनीं लोअर भवानी प्रोजेक्टमध्यें एक मुख्य यंत्रज्ञ म्हणून काम केलें असून त्यांच्या अनुभवाचा फायदा नेवेलीयोजनेलाहि मिळत आहे.

इथल्या प्रचंड अन् अजस्र यंत्रसामग्रीची दुरुस्ती करणें व तिला तेलपाणी करणें याबाबतची वेळापत्रकानुसार आंखलेली उत्कृष्ट व्यवस्था हें नेवेली योजनेचें एक महत्त्वाचें अंग म्हणून उल्लेखावें लागेल. यंत्रसामग्री लवकर कामास आली, तर त्या जागीं नवीन आणून उभी करणें महा दुर्घट! एक तर ती परदेशांतून आयात करावी लागते आणि त्यासाठीं भरपूर परदेशी चलन संग्रहीं हवें असतें. आपल्या देशाजवळ तर त्याचीच फार टंचाई. अशा स्थितींत कामाच्या चालत्या गाड्याला खीळ बसली तर केवढें नुकसान! या दृष्टीनें विचार केला आणि त्याबरोबरच यंत्रांच्या सुटया भागांचीहि दुर्मिळता लक्षांत घेतली, तरच या व्यवस्थेचें महत्त्व ध्यानीं येईल.

या अजस्र यंत्रांना प्रचंड काम उपसावें लागतें. त्यांना वेळच्या वेळीं तेलपाणी मिळालें नाहीं, त्यांची योग्य ती दुरुस्ती वेळच्या वेळीं झाली नाहीं, तर नेवेलीप्रकरण खंडित होईल, हें लक्षांत घेऊन, संबंधित अधिकारी यंत्रांची तंत्रशुद्ध काळजी घेत आहेत. रोज रात्रीं १० वाजतां काम बंद होतें. रात्रीं १० ते सकाळीं ६ वाजेपर्यंत यंत्रांना तेल - पाणी देण्याचें व त्यांच्या दुरुस्तीचें काम चालतें. त्याचें वेळापत्रक आंखण्यांत आलें आहे. कांहीं यंत्रांना रोज तेलपाण्याची जरुरी असते, तर कांहींना पांच दिवसांनीं, कांहींना नऊ दिवसांनीं, तर बाकीच्यांना दर अठरा वा छत्तीस दिवसांनीं, एकदा तेलपाणी द्यावें लागतें. यंत्रांचे त्याप्रमाणें विभाग पाडले असून, त्यामुळें प्रत्येक यंत्राच्या प्रत्येक भागाला तेल - पाणी, दुरुस्ती, वगैरे सगळें छत्तीस दिवसांच्या फेऱ्यांत एकदा पूर्णपणें होऊन जातें. तेलपाणी व दुरुस्तीच्या योजनेबद्दल नेवेलीला खरोखर उच्च स्थान दिलें पाहिजे. त्यामुळेंच जगांतील ज्या फार थोड्या कारखान्यांत, यंत्रविश्रांतीचा काळ कमींत कमी म्हणजे ८ टक्क्यांच्या दरम्यान आहे, त्यांमध्यें नेवेलीचा समावेश करतां येतो. वेळच्या वेळीं असें तेल-पाणी व दुरुस्ती झाल्यामुळें यंत्र-विभाग तुटण्यामोडण्याचे प्रसंग फारच कमी येतात. यंत्रांचा घसाराहि कमी होतो.

माती उकरणाऱ्या व कातळ फोडणाऱ्या यंत्राचें साधारण आयुष्यमान १० हजार कामाचे तास एवढें (रोज १६ तास काम धरल्यास ६२५ दिवस) म्हणजे दीड पावणेदोन वर्षें मानतात. त्यामध्येंहि यंत्रांच्या सुट्या भागांचा वापर १०० टक्के गृहीत असतो. नेवेलीच्या यंत्रांनीं ५ हजार तासांच्यावरच आजवर काम केलें आहे. वरील हिशेबानें ५० टक्के तरी यंत्रांच्या सुट्या भागांचा वापर व्हायला हवा होता. अगदीं कमींत कमी २५ ते ३० टक्के तरी नवे सुटे भाग लागणें जरूर होतें. पण नेवेलीला हा वापर अजून ५ ते १० टक्क्यांच्या दरम्यानच आहे.

नेवेलीसारखीच यंत्रसामग्री, ज्या ज्या लष्करी वा नागरी विकास-योजनांमध्यें वापरांत आहे, त्या त्या संबंधित अधिकाऱ्यांनीं नेवेलीला भेट देऊन तेथील ही योजना जरूर पहावी अन् शक्यतों आपापल्या प्रकल्पांत अंमलांत आणावी. त्यामुळें कोट्यवधि रुपयांची परदेशी चलनाची बचत होईल.

नेवेलीनें दक्षिण भारताला औद्योगिक विकासाचें महाद्वार उघडून दिलें आहे. मोठ्या चिकाटीनें ही योजना पुरी होत आहे. अशीं भीमकार्यें पाहिलीं कीं, स्वतंत्र भारताच्या क्षितिजावर वैभवसूर्य लवकरच उगवणार आणि तळपणार याची ग्वाही मिळाल्यावांचून रहात नाहीं.



विशाखापट्टनम् येथील—

जहाजबांधणी कारखाना

संत – महंतांच्या वास्तव्यानें भारतांत निरनिराळ्या स्थळांना एक निराळेंच महत्त्व आणि पावित्र्य प्राप्त झालें आहे. तीं गांवें क्षेत्रें बनलीं आहेत. भारतीय जनता त्या त्या क्षेत्रांच्या यात्रा अन् वाऱ्या करते आणि स्वतःला धन्य समजते. पण आजच्या युगांत कांहीं नव्या क्षेत्रांना एक निराळीच तीर्थरूपता येऊं पाहात आहे. हीं क्षेत्रें म्हणजे स्वतंत्र भारताचीं उद्योगक्षेत्रें होत. भारतीयांचा सर्वांगीण विकास साधण्यासाठीं ज्या मोठमोठ्या योजना हातीं घेण्यांत आल्या आहेत, जे कारखाने उभारले जात आहेत, आणि हें सगळें ज्या ठिकाणीं घडत आहे, त्या त्या स्थानांना गेल्या आठ दहा वर्षांत विलक्षण महत्त्व प्राप्त झालेलें आढळेल. आठ दहा वर्षांपूर्वी भारताच्या नकाशावर केवळ बिंदुमात्र असलेलीं अशीं कित्येक गांवें आज वृत्तपत्रांच्या शीर्षस्थानीं झळकूं लागलीं आहेत. त्या गांवांची कीर्ति निरनिराळ्या कारणांनीं दिगंत गाजते आहे. तीं आज निराळ्या अर्थानें भारतीय क्षेत्रें बनलीं आहेत. भारताचा उज्ज्वल भविष्यकाल त्यांनीं आपल्या बाहूंवर पेलून धरला आहे. त्यांच्या दर्शनानें उत्साहाला भरतें येतें आणि आशावाद प्रफुल्लित होतो.

विशाखापट्टनम् हें अशांपैकींच एक गांव आहे. तीन चार हजार मैलांचा समुद्रकिनारा असलेल्या भारताला, आरमारी सत्ता किंवा व्यापारी सत्ता म्हणून जगाच्या व्यापारी उलाढालींत अथवा लष्करी चढाओढींत कुठेंच स्थान नाहीं. आपल्या ‘ पंचशीलप्रधान ’ परराष्ट्रीय धोरणामुळें आरमारी वा लष्करी चढाओढींच्या दृष्टानें आपल्याला त्या गोष्टींची खंत नसली, तरी स्वसंरक्षणाच्या

दृष्टीनें व व्यापारी जगांत स्थान मिळविण्याच्या दृष्टीनें त्या गोष्टीचा विचार करणें अगत्याचें ठरत आहे. जहाजबांधणीच्या उद्योगाकडे त्या दृष्टीनें पाहिलें पाहिजे. भारताच्या विकासयोजना पार पाडायच्या तर नौकाबंधन हें एक महत्त्वाचें साधन आहे आणि तें उपेक्षून चालणार नाहीं. भारताच्या एतद्देशीय वा परराष्ट्रीय व्यापारांत भारतीय नौकांचें प्रमाण अगदींच कमी आहे. १९५१ सालीं तें ३ टक्के होतें, तर आजहि ५।६ टक्क्यांपेक्षां जास्त नाहीं. आमचाच व्यापार सागरी वाहतुकीच्या दृष्टीनें परक्यांच्या हातीं असावा, ही गोष्ट या देशाच्या स्थैर्याच्या दृष्टीनेंहि योग्य नव्हे. शिवाय जपानसारख्या एखाद्या टीचभर राष्ट्रांत देखील नौकाबंधन-उद्योग, इंग्लंडसारख्या आरमारी व व्यापारी सत्तेला जरब बसविण्याइतका मोठ्या प्रमाणांत चालावा अन् आपल्या एवढ्या मोठ्या द्वीपकल्पी देशांत मात्र या महत्त्वाच्या गोष्टीकडे दुर्लक्ष व्हावें, आपल्याच पाण्यावरील वाहतुकीसाठीं आपलें परदेशी चलन पाण्यासारखें खर्चीं पडावें, ही गोष्ट खरोखरच कमीपणाची होती व आहे.

बरें, या देशाला व्यापारी व आरमारी परंपरा नव्हती, दर्यावर्दीपणा आपल्या प्रकृतीला अनोळखी होता, असाहि कांहीं भाग नाहीं. एके काळीं भारतीय नौका शिडें उभारून सप्तसमुद्रांत स्वैर संचार करीत असत. पुरातन काळापासून सातासमुद्रांपलीकडील देशांशीं भारताचे जलमार्गानें व्यापारी संबंध होते असें इतिहास सांगतो. ११ व्या शतकांतल्या 'युक्ति कल्पतरु' या ग्रंथावरून कळतें कीं, भारतांत २७ प्रकारच्या नौका बांधीत असत. सर्वांत मोठी महासागरसंचारी भारतीय नौका ३६ फूट रुंद व २७ फूट उंच असल्याचेहि उल्लेख सांपडतात. आजच्या हिशेबानें या नौकेचें वजन २५०० टनांच्या वर भरेल. मार्को पोलो लिहितो कीं, 'भारतीय जहाजें आपल्या दोहीं अंगीं दहा दहा छोट्या नौका वागवतांना दिसल्या व त्यांना पाण्यांत सोडण्याची अन् वर खेंचण्याची यंत्रणा बघण्यासारखी वाटली. मोठ्या जहाजांत मुख्य डेकच्या खालीं ६० केबिन्सची सोय केलेली आढळली.' १८४० पर्यंत भारतांत किती तरी जहाजबांधणीचे कारखाने चालू होते व आपल्या छोट्यामोठ्या नौका समुद्रांत लोटीत होते.

पण कुणी कसा आपल्या समाजपुरुषावर परिणाम केला न कळे; भारतीय जलपर्यटन, जलमार्गें व्यापार, सागरी युद्धांसाठीं लागणारें आरमार, या

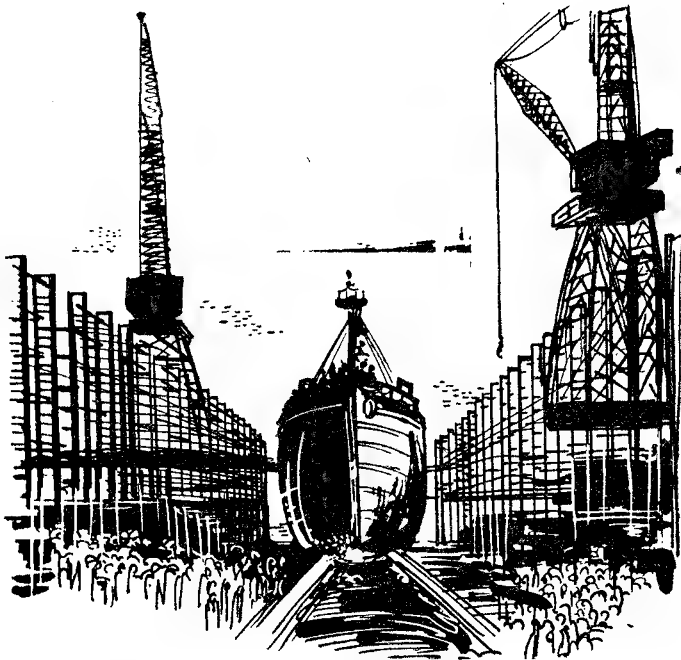
साऱ्याच गोष्टींत आपण एकदम मागें पडलों. आमची परंपराच नष्ट व्हावी, इतक्या मानानें मागें पडलों. जलपर्यटन निषिद्ध मानण्यांत येऊं लागल्यामुळें भारतीय संस्कृतीच्या दिगंत प्रसारालाहि पायबंद बसला. ३।४ हजार मैल समुद्रकिनारा असलेले आपण भारतीय लोक आपल्याच देशाला नवखंड पृथ्वी मानून आपापसांत मारामाऱ्या करीत बसलों. अल्पसंतुष्टच नव्हे; तर कूपमंडूक बनलों. भारतीय संस्कृतीच्या इतिहासांत हें एक नवें आणि सर्व क्षेत्रांत पीछेहाटीचें काळें युग सुरू झालें आणि त्यामुळें आमची प्रगति दोन हजार वर्षांनीं मागें हटली. लांकडी नौकांचें युग संपून जगांतील इतर देश पोलादी नौका बांधूं लागले, त्यांच्या साहाय्यानें दिग्विजय करूं लागले, इतर देशांच्या त्याच बरोबर आमच्या देशाच्याहि व्यापारी नाड्या आवळूं लागले, तरीहि आम्ही आपले 'निद्रिस्त हरि'च होऊन राहिलों.

व्यापारी तागडी हातीं घेऊन भारतांत आलेल्या इंग्लंडनें त्याच अवस्थेंत आमची मान आवळली. हा महान् देश त्या छोट्या देशाची बाजारपेठ बनला. अशा स्थितींत पूर्वींचा आपला बंद पडलेला नौकाबंधन उद्योग पुन्हा सुरू होणें हें इंग्लंडच्या फायद्याचें नव्हतें. त्यामुळें इतर अनेक महत्त्वाच्या पायाभूत उद्योगांप्रमाणें याहि उद्योगाबाबतची 'गुरु किल्ली' त्या राष्ट्रानें या देशाला कधींच दिली नाहीं.

पण १९४१ सालीं सिंदिया कंपनीला ती प्रेरणा झाली. तिनें जहाज-बांधणीचा कारखाना उभारण्याच्या उद्देशानें कंबर कसली. दुसऱ्या महायुद्धानें जर्जर झालेल्या ब्रिटिश सत्तेनें त्या उपक्रमाला विरोध केला नाहीं, हें खरें; पण आर्थिक आणि इतर प्रोत्साहनहि दिलें नाहीं. त्यामुळें त्याची प्रगति झपाट्यानें होऊं शकली नाहीं. १९४१ सालीं स्थापन झालेल्या या कारखान्यानें पहिला जहाजबांधणीचा मुहूर्त केला तो १९४६ सालीं. या कारखान्यानें एकूण ५६ एकर जागा व्यापली होती. अलीकडे तिच्यांत आणखी १६ एकरांची भर पडली आहे. सिंदिया कंपनीकरितां सर अलेक्झांडर जिब व त्यांचे भागीदार यांनीं तो कारखाना उभारून दिला. हळूहळू कामाला सुरुवात झाली. आणि १९४८ सालीं ८ हजार टनी 'जल उषा' नामक एक सागरी नौका इथून समुद्रांत लोटण्यांत आली. सागरी व्यवसायाच्या बाबतींत जो अंधकार जवळ जवळ हजार वर्षें पसरला होता, त्यांतून बाहेर पडणारें पहिलें पाऊल या

दृष्टीनें या घटनेकडे भारतानें पाहिलें. या नौकेचें ' जल उषा ' असें जें नांव ठेवलें, तें या दृष्टीनें अगदीं औचित्यपूर्ण होतें, यांत शंका नाहीं.

तेव्हांपासून हें जहाजबांधणीचें काम विशाखापट्टनम् येथें अव्याहत सुरू आहे. १९५८ च्या जुलै महिन्यांत कंपनीनें आपली चौविसावी नौका पाण्यांत लोटली आहे. टनावारीनें किती काम झालें याचा हिशोब घ्यायचा झाला, तर जवळ जवळ एक लाख टनांच्यावर हें काम झालें आहे. दहा वर्षांत एक लक्ष टन आणि २४ नौका ही कांहीं मोठीशी प्रगति म्हणतां



गोदींतून जहाज बाहेर लोटलें जात आहे.

यायची नाहीं. पण हजार वर्षें अज्ञात आणि उपेक्षित असलेल्या क्षेत्रांतली ही प्रगति आहे हें लक्षांत घेतां, झालें एवढें कामहि स्पृहणीयच म्हटलें पाहिजे.

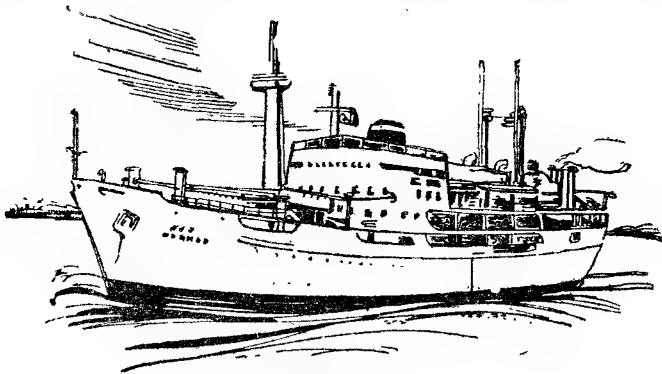
एक नवीन कसब, एक नवीन तंत्र, एक नवीन उद्योगधंदा, एक नवीन क्षितिज, या कारखान्याच्या रूपानें भारताला खुलें होत आहे.

हा कारखाना वाढवायला हवा आहे म्हणून व स्वतंत्र भारताच्या औद्योगिक धोरणानुसार नौकाबंधन हा एक राजकीय दृष्ट्या अतिमहत्त्वाचा धंदा म्हणून १९५२ सालीं या कारखान्याचें राष्ट्रीयीकरण करण्यांत आलें. या कारखान्याच्या वाढीस अवश्य अशी भांडवल–गुंतवणी व परराष्ट्रांशीं जोडायचे संबंध या गोष्टी विचारांत घेऊन हा निर्णय घेण्यांत आला. तसें पाहिलें तर उपरिनिर्दिष्ट २४ नौकांपैकीं ८ हजार टनी नौका सिंदिया कंपनीनें १९५२ सालापूर्वीच बांधल्या होत्या. चार सरकारकरितां व चार खाजगी मागणीवरून. या सर्व नौकांना लॉइड्स् कंपनीनें + 1000 A1 असा सर्वोत्तम वर्गहि दिला होता. पण कारखान्याच्या राष्ट्रीय महत्त्वाच्या दृष्टीनें त्याचें राष्ट्रीयीकरण झालें तें योग्यच झालें, असें म्हटलें पाहिजे. अजूनहि सिंदिया कंपनीचें २२ टक्के भांडवल या कारखान्यांत आहेच.

या कारखान्यांत आजमितीस एकाच वेळीं चार नौकांचे 'कणे' (Keels) ओततां येतात. जहाजाची बांधणी या कण्यांभोंवतीं होत असते. तशी ती झाली कीं मग तें जहाज पाण्यांत लोटतात व जवळच असलेल्या एका छोट्या धक्क्याला लावतात. इथेंच त्यावरचें यंत्र बसविलें जातें व त्यावर रंगरंगोटीचा शेवटचा हात दिला जातो. साधारणतः १९५२ नंतर ६ हजार टनी नौकांपेक्षां मोठ्या नौका या कारखान्यांत बांधून तयार झालेल्या नाहींत. आणि झाल्या आहेत त्याहि पांचच प्रकारच्या. नौकाबंधनधंद्यांत प्रगतीला अडथळा उत्पन्न करणारी फार मोठी अडचण कोणती असेल, तर ती म्हणजे नौकांचे प्रचलित अनेक प्रकार व आकार हीच होय. त्यामुळें, ठराविक टनवारीच्या व ठराविक सांच्याच्याच नौका सध्यां बांधाव्या असा निर्णय घ्यावा लागला आहे. तीन नौका नऊ हजार पांचशें टनी तर सहा नौका बारा हजार पांचशें टनी बांधाव्या असें ठरलें आहे. या साऱ्या जलदगति, मालवाहू नौका होणार आहेत. अशा प्रकारची एक नौका बांधायला सामान्यतः वीस महिने लागतात. जर्मनीच्या नौकाबंधन कारखान्यांतून असल्या नौका साधारणतः पंधरा महिन्यांत बांधून तयार होतात. पण परदेशांतून यंत्रें, विशिष्ट प्रकारचे नरम पोलादी पत्रे व इतर अनेक प्रकारचें सामान वेळेवर

आयात न झाल्याकारणानें विशाखापट्टनम् येथील जहाजबांधणीला अधिक काळ लागतो. आज या धंद्यांत आपण इतके मागें आहोंत कीं, नौकाबंधनाला लागणाऱ्या कच्च्या मालापैकीं ८० टक्के सामग्री आपल्याला जर्मनी, फ्रान्स, इंग्लंड, यांसारख्या देशांतून आयात करावी लागते. त्या कामीं परराष्ट्रीय चलनें, परवाने, कर्जें अशा किती तरी गोष्टी आड येतात.

नौकाबंधन हा प्रकार वाटतो तितका सोपा अन् सरळ नाहीं. सध्या जरी नौकांचे बांधणीविषयक नकाशे व योजना ठरविणारा एक विभाग कारखान्यांत असला, तरी आतांपर्यंत पाण्यांत लोटलेल्या सर्व नौकांचे नकाशे व योजना परदेशांतच तयार होऊन आलेल्या आहेत. अपवाद फक्त 'जल अंदमान' या जहाजाचा. त्याचे तेवढे नकाशे व योजना कारखान्यांत आखण्यांत आल्या होत्या. पण कुठें काय बिघडलें न कळे, 'जल अंदमान' तांत्रिक दृष्ट्या निर्दोष ठरूं शकलें नाहीं. त्यामुळें इथल्या तंत्रज्ञांवर जरा ठपका



जल अंदमान

आला. पण नवीन तंत्र अन् नवीन कसब काय एकदम आत्मसात् करतां येतें थोडेंच! चुका करीतच माणसें शिकत असतात. जो कधीं चढलाच नाहीं त्यानें मी पडलों नाहीं म्हणून प्रौढी मारण्यांत हंशील काय! विशाखापट्टनम्चे

आजचे तंत्रज्ञ, यंत्रज्ञ, योजनाकार, सरेच नवखे आहेत व ते नवे नवे प्रयोग करून शिकत आहेत. ते एक दिवस हें तंत्र आत्मसात् करतील, यांत शंका नाहीं. धंद्यांतील गुरुकिल्ल्या तसे करार–मदार करूनहि परदेशी तंत्रज्ञ आपल्याला शिकवतीलच असें नाहीं. त्यासाठीं आपल्यालाच प्रयोगशील रहायला हवें. हिंदुस्थान नौकाबंधन कारखान्याच्या तांत्रिक बाजूचें निर्देशन, देखरेख व शिक्षण या गोष्टी ए. सी. एल्. ही पॅरिसमधील फ्रेंच कंपनी १९५८ च्या जुलै महिन्यापर्यंत करीत होती. आतां तो भार भारतीयांनीं स्वतःच्या खांद्यावर मोठ्या आत्मविश्वासानें पेलला आहे. त्यामुळें ए. सी. एल्. या कंपनीला मालाच्या उठावावर ४ टक्के कमिशन द्यावें लागे, तें यापुढें वांचणार आहे.

विशाखापट्टनम् येथें नौकांचे नकाशे व योजना करण्याचें काम अजूनहि एक जर्मन कंपनी करते. जरूर पडेल तेव्हां आमच्या यंत्रज्ञ-तंत्रज्ञांस मार्गदर्शन करण्याकरितां दोन-तीन निष्णात यंत्रज्ञहि इकडे पाठवून द्यायचें तिनें कबूल केलें आहे. या योजनेप्रमाणें तूर्त एक अनुभवी यंत्रज्ञ, योजना तयार करण्याकरितां विशाखापट्टनम्ला आलेला आहे.

असे अडचणींचे अनेक डोंगर प्रगतीच्या मार्गांत उभे असतांहि हिंदुस्थान नौकाबंधन कारखान्यानें आजवर पुष्कळच प्रगतीची वाटचाल केली आहे, असें म्हणावें लागेल. प्रतिवर्षी होणाऱ्या कामाचें मूल्यमापन केलें, तर तें वाढत्या प्रमाणांतच भरेल. कारखान्यांत श्रमणारे श्रमिक व उपयोगांत आणली जात असलेली सामग्री यांच्या प्रमाणांतहि योग्य ती सुधारणा दिवसेंदिवस होत आहे. आतां एकंदर बांधणीचा खर्च–अनेक वस्तूंच्या किंमती जागतिक बाजारपेठेंतच वाढल्याकारणानें–वाढला आहे, त्याला इलाज नाहीं.

कारखान्यांत पहिल्यानें तयार झालेल्या नौकांची बांधणी साधारणतः रिव्हिटावरच होती. पण आतां जास्त जास्त जोडकाम (Welding) करण्यांत येऊं लागलें आहे. रिव्हिटांची पद्धत गेली खरी; पण त्यामुळें कांहीं नवीन प्रश्न पुढें उभे ठाकले. कित्येक मजुरांना त्यामुळें कामच नाहींसें झालें. बांधणीचें तंत्र बदलल्यामुळें त्यांना कामहि देतां येईना आणि बेकारी वाढेल या भीतीनें त्यांना काढूनहि टाकतां येईना. म्हणून आतां साऱ्या कामगारांना नवीन शिक्षण देण्यांत येत आहे. बदललेल्या बांधणीतंत्रामुळें तें आवश्यक

टरलें आहे. ज्यांना तें जमेल त्यांना तिथेंच काम मिळेल. इतरांना दुसऱ्या कुठल्या तरी सरकारी योजनांमधून कामाला लावावें लागेल.

वास्तविक हिंदुस्थान नौकाबंधन कारखान्याची उत्पादनक्षमता १९ हजार टनी चार नौका एक वर्षांत बांधतां येतील, एवढी आहे. तशी योजनाहि आहे. पण तरीहि फक्त दोन ते अडीच नौकाच प्रतिवर्षी या कारखान्यांत तयार होतात अन् त्याहि कमी टनवारीच्या. ८० टक्के नौकाबंधन सामग्री परदेशांतून आयात करावी लागते हेंच या मदगतीचें प्रमुख कारण होय. नौकाबांधणीची गति वाढवितां आली तर ज्यांना स्थायी खर्च म्हणतात, ते सरासरीनें कमी होतील व त्यामुळें बांधलीं जाणारीं जहाजें आजच्या पेक्षां कमी खर्चांत तयार होतील. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळांत आणखी एक असाच नौकाबंधन कारखाना कोचीनला काढायचा सरकारचा विचार आहे. तो निघाला, कीं इतर जोडधंदेहि त्याच्या अनुषंगानें आपोआपच सुरू होतील.

भारत सरकारनें आजपावेतों ४० कोटींच्या वर भांडवल या कारखान्यांत गुंतवलें आहे. तरीहि सध्यां तशाच तऱ्हेच्या परदेशांत बांधलेल्या नौकेची किंमत व विशाखापट्टनम् येथें तयार झालेल्या नौकेची किंमत या दोहोंत फरक पडतो. केवळ नव्या धंद्याला उत्तेजन म्हणून भारत सरकार या प्रकरणीं २५ ते ३० टक्क्यांपर्यंत घस सोशीत आहे. याचा अर्थ आज हा कारखाना भारत सरकार आंतबट्ट्यानेंच चालवीत आहे असा होतो.

पण ही झीज केवळ एकट्या भारतालाच सोसावी लागते असें नाहीं. सर्वच राष्ट्रें तशी झीज अपरिहार्यपणें सोशीत असतात. खालीं दिलेल्या जहाजबांधणीच्या तुलनात्मक तक्त्यावरून कोणत्या राष्ट्रांना कशी झीज सोसावी लागते, तें कळून येईल —

इंग्लंड	१००
प. जर्मनी	९५
जपान	११०
अमेरिका	२००
ऑस्ट्रेलिया	१५०

फ्रान्स	१३०
इटली	१३०
भारत	१३१

इंग्लंड व पश्चिम जर्मनी या देशांखेरीज जपान, अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, फ्रान्स, इटली या साऱ्याच देशांच्या सरकारांना झीज सोसूनच जहाज-बांधणी चालवावी लागते. याचें कारण उघड आहे. व्यापार, संरक्षण, मच्छीमारी, या साऱ्याच दृष्टींनीं समुद्रवलयांकित देशांना जहाजबांधणीचें महत्त्व विशेष असतें.

विशाखापट्टनम् येथें नौकांचीं यंत्रें बसविण्याचें काम ज्या छोटया धक्क्यावर होतें, त्याची लांबी – रुंदी वाढविणें, नवीन तऱ्हेची नौकाबंधन – सामग्री वापरणें अन् मुख्य म्हणजे नौकाबंधनाला लागणारी सर्व सामग्री शक्य तों याच देशांत तयार करणें, या गोष्टी जर शक्य झाल्या, तर मग हें नुकसान हळूहळू भरून निघेल. मग आपण सागरी वाहतुकीच्या स्पर्धेंतहि चुरशीनें उतरूं शकूं. पण ही ‘ तर ’ तरून जाणेंच जरा कठीण झालें आहे. वर उल्लेखिलेल्या सर्व योजना तयार असल्या, तरी त्या अजून तत्त्वतः मंजूर व्हायच्या आहेत. एक निर्जल गोदी बांधायची योजनाहि मान्य झाली आहे. पण परराष्ट्रीय चलनाच्या तुटीमुळें ती अजून रेंगाळते आहे. विशाखापट्टनम् बंदरांतहि योग्य त्या सुधारणा करण्याचें घाटत आहे. त्यामुळें अजस्त्र आकाराच्या नौकांसहि तें बंदर सुकर होईल. पण हे सारे संकल्प सिद्धीस गेले तरच आपल्या यशोमंदिरावर कळस चढेल.

आज मितीस हा कारखाना हजारों माणसांना काम पुरवीत आहे. त्यानें कामगारांच्यासाठीं स्वतंत्र वसाहत वसवली आहे. तिनें १४५ एकर जागा व्यापली असून तिथें १५०० कामगारांची रहाण्याची व्यवस्था आहे. प्रतिवर्षी ५० हजार टनांचें काम होऊं शकेल, इतकी या कारखान्याची वाढ आज होऊं घातलेली आहे. जहाजबांधणींत २० ते ३० टक्के स्वदेशी माल कारखान्यांत वापरला जातो, त्यामुळें तितक्या परदेशी चलनाची बचत होत आहे. शिवाय भारतीय तंत्रज्ञ व यंत्रज्ञ या कसबांत वाकबगार होत आहेत, ही अति महत्त्वाची गोष्ट आहे. या साऱ्या गोष्टी विचारांत घेतां झीज सोसूनहि हा कारखाना चालवणें उपयुक्त ठरेल.

पंतप्रधान पं. नेहरू एकदा म्हणाले होते —

‘ भारताचें निशाण फडकवीत भारतीय नौका महासागरांतून जगभर स्वैर-संचार करीत आहेत, हें दृश्य पहायला मी अगदीं उतावीळ झालों आहें.’

पंडितजींची ही आकांक्षा गेल्या चारपांच वर्षांत अंशतः फलद्रूप झाली आहे असें म्हणायला हरकत नाहीं. भारतीय नौका आतां सागराच्या पृष्ठभागावरून दूर देशीं संचरूं लागल्या आहेत. आपण आपला नौकाबंधनव्यवसाय असाच नेटानें चालू ठेवल्यास केवळ भारताच्या मालकीच्याच नव्हेत; तर संपूर्ण भारतीय बांधणीच्या मोठमोठ्या नौका सातासमुद्रांत विहार करतांना दृष्टीस पडणें, हें कांहीं अशक्य कोटींतलें नाहीं.

★ ★ ★

विविध जंतुनाशकें निर्मिणारा पिंपरी येथील —

पेनिसिलीन कारखाना

न्यूटननें झाडावरून गळून पडणारें फळ पाहिलें व त्या दर्शनातून गुरुत्वाकर्षणाच्या शोधाचा जन्म झाला. थडथड उडणारें चहाच्या किटलीचें झांकण जेम्स् वॅटच्या दृष्टीस पडलें अन् जगांत औद्योगिक क्रांति घडवून आणणाऱ्या वाफेच्या शक्तीचा शोध लागला. १९२८ सालच्या एका वासंतिक संध्याकाळीं प्रतिसृष्टि निर्मूं पहाणाऱ्या मानवाच्या हातीं वायुदेवानें अशीच एक सृष्टीचें गूढ उकलणारी 'तिळा उघड' या जातीची गुरुकिल्ली दिली. वायुदेवानें थोडीशी बुरशी उचलली आणि ती लंडनमधील एका खिडकीवाटे तिच्या खालीं असलेल्या मेजावरील बशींतील एका प्रकारच्या द्रावणांत हळूच टाकून दिली. एवढें करून खिडकीचीं झडपें फडफडवीत तो तिथून पसार झाला. त्या बशींतील द्रावणांत गळवांचे व तसल्याच इतर कांहीं रोगांचे खूपसे जंतू होते. ती बशी रोगजंतुप्रतिबंधक लसी शोधून काढण्यास आयुष्य वाहिलेल्या एका जंतुशास्त्रज्ञाच्या संशोधनशाळेंतील होती. हे शास्त्रज्ञ म्हणजे डॉ. अलेक्झांडर फ्लीमिंग हे होत. आपला पिढिजात शेतीचा उद्योग न करतां जंतुशास्त्रसंशोधन हें त्यांनीं आपल्या आयुष्याचें ध्येय ठरवलें होतें. वाऱ्यानें केलेला तो उचापतीचा प्रकार पाहून त्यांच्या करड्या भुवया आकुंचित झाल्या. आदल्या दिवशीं तयार केलेल्या द्रावणांत ही भलती मिसळ पडलेली पाहून, त्यांचा चेहरा पहिल्यानें जरा त्रासिकच बनला. पण सूक्ष्मदर्शक यंत्राखालीं तें द्रावण घेतांच त्यांना त्या बशींतील सारे रोगजंतू मेलेले आढळले. त्यावर विचार करतां करतां वायुदेवाच्या त्या कृतीचा अर्थ त्यांना लागला. बशींतले रोगजंतू मरून पडले ते

अचानक येऊन पडलेल्या त्या बुरशीमुळेंच, याबद्दल त्यांची खात्री पटली. रोगजंतूंचा नाश करणारें तें समर्थ औषधिद्रव्य पाहून तेहि आश्चर्यचकित झाले. आणि मग त्या बुरशीचें 'पेनिसिलीन' हें नामाभिधान त्यांनीं करून टाकलें. पुढें १९२९ साल्च्या जूनमध्यें 'ब्रिटिश जर्नल ऑफ एक्स्पेरिमेन्टल् पॅथॉलॉजी'च्या अंकांत त्यांनीं आपला हा शोध जगाला जाहीर केला. पण सारें जग त्या वेळीं व्यापारी मंदीमध्यें बुडालें होतें. त्यामुळें म्हणा वा इतर अन्य कांहीं कारणामुळें म्हणा, जगानें त्या वेळीं या नवीन शोधाची विशेषशी दखल घेतली नाहीं, हें खरें! फ्लीमिंग साहेबांनीं मात्र रोगजंतूंचा नायनाट करणारें तें द्रावण, आपल्या संशोधनशाळेंत जपून ठेवलें व त्यावर ते पुढचे प्रयोग करीतच राहिले.

पुढें १९३८ सालीं ऑक्सफर्ड विद्यापीठामध्यें, 'मानवी शरीरांतील रोग-प्रतिबंधक शक्ति' या विषयावर संशोधन करीत असलेले ऑस्ट्रियन संशोधक डॉ. हॉवर्ड डब्ल्यू. फ्लोरी यांच्या वाचनांत फ्लीमिंग साहेबांचा तो लेख आला. त्यामुळें त्यांच्या कल्पनाशक्तीला चालना मिळाली. फ्लीमिंग साहेबांकडील त्या द्रावणांतील थोडा भाग नमुन्यादाखल मिळवून त्यांनीं आपली पत्नी डॉ. मेरी फ्लोरी व डॉ. अर्नेस्ट बी. चेन यांच्या मदतीनें पेनिसिलीनवरील संशोधनास जोरानें सुरुवात केली. शेंकडों काचपात्रांत तें पेनिसिलीनयुक्त द्रावण बनवून ते त्यावर प्रयोग करूं लागले. कांहीं महिन्यांच्या संशोधनानंतर त्यांतून फार थोडें पेनिसिलीन त्यांना वेगळें करतां आलें. ती साखरेसारखी पूड होती अन् तिचा रंग आपल्याकडील खांडसारी साखरेसारखा होता. प्राणघातक जंतूंवर लगेच त्या पुडीचा उपयोग करण्यांत आला. आणि संशोधकांच्या डोळ्यांना सुखविणारा असाच त्याचा परिणाम दृष्टोत्पत्तीस आला. हजारों रोगजंतू थोड्याच वेळांत गतप्राण झालेले आढळले. नंतर प्रयोगामागून प्रयोग करून फ्लोरी दांपत्यानें पेनिसिलीनचें रोगजंतुनाशकत्व सिद्ध केलें. दोन दशलक्षांश भाग पेनिसिलीनची पूड असलेलें द्रावणहि रोगजंतूंच्या वाढीस किती तरी प्रतिबंधक आहे आणि प्राण्यावर त्यामुळें कसलाहि दुष्परिणाम संभवत नाहीं, हें त्या प्रयोगांनीं सिद्ध झालें.

१९४५ सालीं डॉ. फ्लीमिंग व डॉ. फ्लोरी यांचा पेनिसिलिनच्या शोधाबद्दल गौरव करण्यांत आला. त्यांना लॉर्ड करण्यांत येऊन 'सर' हा किताबहि

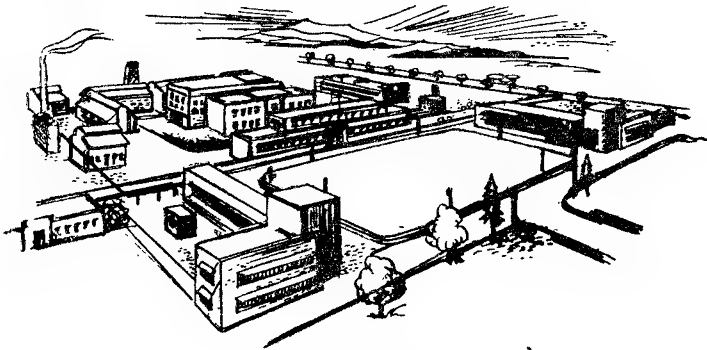
देण्यांत आला. डॉ. फ्लीमिंग, डॉ. फ्लोरी व डॉ. चेन या तिघांहि संशोधकांस पुढें 'नोबेल पारितोषिक'हि मिळालें. अशा प्रकारें मानवजातीच्या या उपकारकर्त्यांचा जगानें खूप सन्मान केला.

१९४५ सालीं पेनिसिलीनचा प्रथम सार्वत्रिक उपयोग सुरू झाला. दुसऱ्या महायुद्धामध्यें अनेक सैनिकांचे प्राण वांचविण्याचें कार्य या अद्भुत अमृतवल्लीनें केलें. पहिल्यानें लष्करी उपयोगाकरितांच फक्त उपयोगीत असलेलें पेनिसिलीन नंतर सर्वसामान्य उपयोगाकरितांहि खुलें झालें. मग त्याचा जगभर प्रसार व्हायला मुळींच वेळ लागला नाहीं. युरोप-अमेरिकेंत पेनिसिलीन व त्या कोटींतील इतर औषधें तयार करण्याचे अनेक कारखाने चालू झाले. क्षय, घटसर्प, डांग्या खोकला, मॅनिंजायटीस्, स्कारलेट् फीव्हर, नवज्वर, उपदंश, हगवण, वगैरे महाभयंकर रोगांवरील खास गुणकारी औषध म्हणून पेनिसिलीननें जगाचे डोळे दिपवून टाकले.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या अखेरीस, भारत सरकारनें 'वैद्यकीय मदत व सामाजिक आरोग्य' यावर विचार करण्याकरितां सर जोसेफ् भोर यांच्या अध्यक्षतेखालीं एक खास समिति नेमली होती. या समितीनें सादर केलेल्या शिफारशींत महत्त्वाच्या औषधांच्या निर्मितीबाबत स्वयंपूर्ण होण्याविषयीं सूचना होती व पेनिसिलीन व मलेरियाप्रतिबंधक औषधें, यांना अग्रस्थान देण्यांत आलें होतें. या समितीच्या शिफारशी लक्षांत घेऊन भारत सरकारनें U. N. I. C. E. F. [United Nations Children's Emergency Fund] व W. H. O. [World Health Organization] यांच्या आर्थिक व तांत्रिक साहाय्यानें भारतांत पेनिसिलीनचें उत्पादन करण्याचें निश्चित केलें. पण हें प्रत्यक्षांत उतरलें तें मात्र भारत स्वतंत्र झाल्यावरच. पेनिसिलीनच्या कारखान्याची योजना आणि उभारणी पुरी होईपर्यंत भारतीय पेनिसिलीन समितीच्या विद्यमानें परदेशांतून आयात केलेलें पेनिसिलीन, अर्धस्वयंचालित यंत्रांच्या साहाय्यानें बाटल्यांत भरण्याचें कार्य मुंबईंत सुरू करण्यांत आलें. पेनिसिलीनच्या किंमतींत तेवढीच कपात, हें धोरण या मागें होतें. या कामीं U. N. I. C. E. F. नें यंत्रसामग्री व इतर साधनांच्या खरेदीसाठीं ८ लक्ष ५० हजार डॉलर्सचें साहाय्य केलें, तर

W. H. O. नें परदेशी तंत्रज्ञ व भारतीय तंत्रज्ञांचें परदेशांतील शिक्षण यासाठीं ३ लक्ष डॉलर्स एवढा खर्च केला.

पुणें - मुंबई हमरस्त्यावर पुण्यापासून सुमारें १० मैलांवर पिंपरी या गांवीं २०० एकर जागा पेनिसिलीन कारखान्याकरितां निवडण्यांत आली. सुलभ वाहतूक, अनुकूल हवामान, वीज व पाणीपुरवठ्याची सोय या सर्व दृष्टींनीं हें स्थान अनुकूल होतें. १० मार्च १९५२ या दिवशीं पिंपरीच्या पेनिसिलीन कारखान्याची पायाभरणी होऊन दोन सव्वादोन वर्षांतच कारखान्याची संपूर्ण बांधणी पुरी झाली. १९५४ च्या जूनमध्यें 'हिंदुस्थान अॅन्टिबायोटिक्स् प्रायव्हेट लिमिटेड' ही खाजगी कंपनी अस्तित्वांत आली. पण ती नांवापुरतीच खाजगी कंपनी होती. कारण पेनिसिलीनचें उत्पादन ही बाब सरकारी अखत्यारींत आधींच घेतली गेली होती. कंपनीच्या चार कोटींच्या अधिकृत भांडवलापैकीं आतांपर्यंत विक्रीस काढलेले सर्व शेअर्स (२ कोटी ४६ लक्षांचे) राष्ट्रपतींच्या नांवावरच असून कंपनीचें संचालन भारत सरकारच करीत आहे.



कारखान्याचें विहंगम दृश्य

कारखाना उभारतांना त्याची अपेक्षित वार्षिक उत्पादनक्षमता ३६ लक्ष मेगायुनिटस् (एक मेगायुनिट = १० लक्ष युनिटस्) एवढी धरलेली होती, तर ध्येय ९० लक्ष मेगायुनिटस्चें उत्पादन गांठण्याचें होतें.

UNICEF व WHO यांच्याशीं विचारविनिमय करून एक मेगायुनिटची किंमत रु. १·२५ ठरविण्यांत आली. त्या वेळीं बाजारांत असलेल्या पेनिसिलीनच्या किंमतीच्या मानानें ही किंमत बरीच कमी होती. ऑगस्ट १९५५ ते मार्च १९५६ या काळांत केंद्राचें उत्पादन प्रयोगावस्थेंतच होतें. निर्मितीच्या प्रथम वर्षीच्या झालेल्या उत्पादनांतून कंपनीला रु. ५७०० एवढा नफा झाला. व्याज, घट व इतर खर्च लक्षांत घेतां कंपनीनें एका मेगायुनिटास ६९ नये पैसे एवढ्या म्हणजे ठरलेल्या दराच्या निम्म्या दरानें पेनिसिलीन विकलें.

हिंदुस्थान ॲन्टिबायोटिक्समधील शास्त्रज्ञांचे परिश्रम, पेनिसिलीन-निर्मितीच्या क्षेत्रांतील परिस्थिति, नवीन आधुनिक व अधिक उत्पादनक्षम अशा रासायनिक प्रक्रिया व माध्यम इत्यादि कारणांनीं गेल्या तीन चार वर्षांत प्रारंभीं ठरवलेल्या उत्पादन – लक्ष्याच्या तिपटीपेक्षां जास्त उत्पादन शक्य झालें आहे. खालीं दिलेले उत्पादन, विक्री व नफा यांचे आंकडे या संबंधींची स्पष्ट कल्पना देतील.

उत्पादन

वर्ष	पेनिसिलीन उत्पादन [मिलियन मेगायुनिटस्‌मध्यें]
१९५६–५७	९·६९
१९५७–५८	२१·५८
१९५८–५९	२९·०० (यांत आयात केलेलें ३·८ मिलियन मेगायुनिटस् एवढें उत्पादन अंतर्भूत आहे.)

विक्री

	एकूण विक्री (रुपये लक्षांमध्यें)
१९५५–५६	३४·४९
१९५६–५७	५७·८०
१९५७–५८	१८०·१५
१९५८–५९	३२१·००

नफा – तोटा

१९५५–५६	८ लक्ष २ हजार रुपये तोटा (केन्द्र प्रयोगावस्थेंत होतें.)
१९५६–५७	५७ हजार नफा
१९५७–५८	३३ लक्ष ४३ हजार नफा
१९५८–५९	१ कोटीवर (नक्की आंकडा हिशेब झाल्यावर).

सध्यांची भारताची पेनिसिलीनची मागणी ६० मिलियन मेगायुनिटस्च्या आसपास असून, सध्यांचें पिंपरीचें उत्पादन भारताची गरज ५० टक्क्यांनींच भागवूं शकतें. पेनिसिलीन–उत्पादनाबाबत भारतानें स्वयंपूर्ण व्हावें, या दृष्टीनें आतां हिंदुस्थान ॲन्टिबायोटिक्स् कंपनीनें ६० लक्ष रुपये खर्चून कारखान्याच्या उत्पादनांत ६० टक्के वाढ करण्याची योजना हातीं घेतली आहे. त्यासाठीं यंत्रसामग्री आयात करून ती कारखान्यांत बसवूनहि झाली आहे. त्यामुळें या वर्षाच्या अखेरीस (१९५९–६०) कारखान्याचें उत्पादन ४० मिलियन मेगायुनिटसवर जाईल असा भरंवसा आहे.

माणसानें क्षितिज गांठण्याकरितां म्हणून धावायला लागावें, पण जसजसें धावावें तों क्षितिज दूर दूरच जावें, तद्वत्च भारताची पेनिसिलीनची मागणी, गेल्या चार पांच वर्षांत ५।१० मिलियन मेगायुनिट्स्वरून ६० मिलियन मेगायुनिट्स्वर गेली आहे. पिंपरीची पेनिसिलीनफॅक्टरी झपाट्यानें प्रगति करीत असली, तरी साध्य अधिकाधिक दूर पळत आहे. पेनिसिलीनचें निरनिराळ्या रोगांवरील गुणकारित्व, निरनिराळ्या विकासयोजना व खेड्यांतील वैद्यकीय मदतींत होणारी वाढ, या गोष्टी याला कारणीभूत आहेत. पेनिसिलीन मागणींत होणारी वाढ, हें या देशाच्या लोककल्याणकारी राज्याचें एक गमकच म्हटलें पाहिजे. कुठल्याहि कारखान्याच्या वाढीला कांहीं मर्यादा असतातच. हें लक्षांत घेऊन भारत सरकारनें चार पांच महिन्यांपूर्वींच दिल्ली-नजिक ८ मैलांवर ओखला या गांवीं दुसऱ्या पेनिसिलीन कारखान्याची पायाभरणी केली आहे.

हिंदुस्थान ॲन्टिबायोटिक्समध्यें सध्यां निरनिराळ्या स्वरूपांत फक्त पेनिसिलीनचेंच उत्पादन होतें. १९५८ सालच्या प्रजासत्ताक दिनीं, कंपनीचें 'पेनिसिलीन व्ही' हें पोटांत घेण्याचें औषध बाजारांत आलें. तें पेनिसिलीन

‘ जी ’ इतकेंच गुणकारी आहे. इंजेक्शन घेण्यास नाखूष असलेल्या मुलांची त्यामुळें सोय झाली आहे.

पिंपरी कारखान्यांतील संशोधन-केंद्र सर्वोत्कृष्ट असून त्या केंद्रानें भरीव कामगिरी केली आहे. तेव्हां पेनिसिलीनबरोबरच, पेनिसिलीन कोटींत बसणाऱ्या इतर अनेक जंतुनाशक औषधांचें उत्पादनहि या कारखान्यांत करावें, अशी अपेक्षा करणें रास्त ठरतें. पिंपरी येथील पेनिसिलीनचा कारखाना भारतांतील अशा प्रकारचा एकमेव कारखाना आहे. एवढेंच नव्हे ; तर सुवेझ कालव्याच्या पूर्वेकडील सर्व देशांतल्या पेनिसिलीन निर्मितीचें मोठयांत मोठें केंद्र म्हणून जग त्याकडे पहातें.

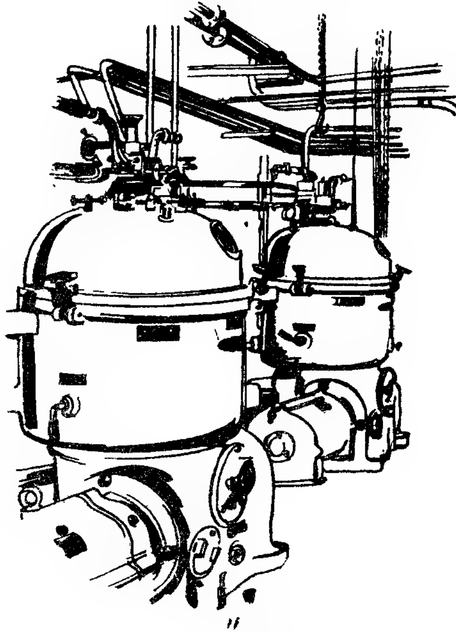
त्यामुळेंच इतर जंतुनाशक औषधांच्या निर्मितीस चालना देण्यासाठीं कंपनीनें ४५ हजार किलोग्रॅम इतकें स्ट्रेप्टोमायसीन व डी-हायड्रो-स्ट्रेप्टोमायसीन क्षारांचें उत्पादन भारतांत करण्याचें योजलें आहे, हें ऐकून आश्चर्य वाटत नाहीं. हीं औषधें क्षयाविरुद्ध मोहिमेंत महत्त्वाचीं अस्त्रें ठरलेलीं आहेत. आज भारताची या औषधांची मागणी ४० ते ४५ हजार किलोग्रॅम्सच्या घरांत आहे. त्यामुळें सध्या तरी या औषधांच्या बाबतींत भारत परावलंबी रहाणार नाहीं असें वाटतें. पण पिंपरी कारखान्याची ही योजना पूर्ण होऊन उत्पादन सुरू होईपर्यंत, एखादेवेळीं हीं मागणी वाढेलहि. पण या संकल्पित उत्पादनामुळें भारताची परदेशीय चलनांत प्रतिवर्षी १ कोटी ४० लक्ष रुपयांची बचत होईल. या योजनेचा एकुण खर्च १ कोटी ६० लक्ष रुपये असून यांतील निम्म्या खर्चास परदेशी चलनाची आवश्यकता आहे. पेनिसिलीन-उत्पादनतंत्रांत खूप अनुभवी म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या मेसर्स मर्क ॲन्ड कंपनी या अमेरिकन कंपनीशीं पिंपरीकारखान्यानें सहकार्याचा करार केला आहे. बहुतेक १९६० अखेर वा १९६१ सालीं या उत्पादनास सुरुवात होईल. टेट्रासायक्लीन गटांतील ऑरोमायसीन, टेरेमायसीन, ऑक्रोमायसीन या औषधांच्या निर्मितीच्या योजनांवरहि विचार चालू आहे. चालू अथवा तिसऱ्या पांचवार्षिक योजनेच्या काळांत तेंहि उत्पादन सुरू होण्याची शक्यता आहे. उपरिनिर्दिष्ट सर्व योजना जेव्हां प्रत्यक्षांत येतील, तेव्हां पिंपरी हें अनेक महत्त्वाचीं जंतुनाशक औषधें मोठ्या प्रमाणावर तयार करणारें जगांतील एक मोठें केंद्र ठरेल, यांत शंका नाहीं.

पेनिसिलीनउत्पत्ति, त्याचा उपयोग, भारतांतील पिंपरीच्या पेनिसिलीन कारखान्याचें स्वरूप, याविषयीं एवढें वाचल्यानंतर तो कारखाना प्रत्यक्ष जाऊन पहाण्याची कुणालाहि इच्छा होणें स्वाभाविक आहे. माझीहि तशीच स्थिति झाली. मी लगेच माझी इच्छा, कारखान्याचे सध्यांचे मुख्य संचालक श्री. एस्. टी. राजा यांना पत्रानें कळविली आणि त्यांच्याकडून भेटीची वेळ ठरवून घेऊन पिंपरीस हजर झालों. पुणें-लोणावळा लोकलनें अगर शिवाजी-नगर थांब्यावरून सुटणाऱ्या एस. टी. नें सुमारें अर्ध्या पाऊण तासांत आपण पिंपरी कारखान्याच्या महाद्वारीं उभे ठाकतों. कारखाना कुणासहि जनतासंपर्काधिकाऱ्याच्या अनुज्ञेनें दाखविण्यांत येतो. श्री. राजा यांनीं कारखान्याचे जनतासंपर्काधिकारी श्री. टिब् यांनाच माझ्याबरोबर देण्याची व्यवस्था केली.

पिंपरी कारखान्याचे साधारणपणें चार विभाग कल्पितां येतात. संशोधन, उत्पादन, नियंत्रण आणि विविध गोष्टींचा संमिश्र विभाग. कारखान्याच्या आवारांत शिरल्याबरोबर डाव्या हाताच्या इमारतीमध्यें पहिल्या माळ्यावर संशोधन-विभाग असून रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र, जंतुशास्त्र वगैरे त्याचे पोटविभाग केलेले आहेत. त्याच इमारतीच्या तळमजल्यावर पिंपरी कारखान्याचें सर्व सुखसोयींनीं समृद्ध असें प्रशस्त ग्रंथालय आहे. पीएच्. डी.-साठीं अभ्यास करणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठीं ग्रंथालयांत खास सोय केली असून प्रतिवर्षी पंधरा विद्यार्थ्यांना तिचा फायदा घेतां येतो.

त्यानंतर पिंपरीचा उत्पादनविभाग लागतो. इथेंहि जंतुशास्त्र, जीव-रसायन-शास्त्र, यांच्या संशोधन-शाळा आहेत. जंतुशास्त्रविभागांत, निरनिराळ्या मातीपासून पेनिसिलिया बीज-पेशी कशा निराळ्या काढतात, त्यांना नियंत्रित उष्णतामानाच्या द्रावांत ठेवून कसें वाढवतात, त्यांना खाद्य कसें पुरवितात, त्या पेशी पेनिसिलीन बाहेर कसें टाकतात, मग तें वेगळें कसें करतात या व अशा माझ्या अनेक प्रश्नचिन्हांना उत्तर मिळालें. बीजपेशी आणि त्यांची वाढ वगैरे गोष्टी सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या साहाय्यानें आम्ही तिथें पाहूं शकलों. ठराविक प्रकारच्या द्रावणांत बीजपेशी कशा वाढतात, हें प्रात्यक्षिकासह दाखवतांना श्री. टिब् म्हणाले —

" दूध ठराविक प्रमाणांत तापवून त्यांत थोडेसें ताक टाकलें कीं, दुसऱ्या दिवशीं त्याचें दहीं बनावें, तद्वतच या द्रावणांत या बीजपेशींची भरमसाट वाढ होते. या बीजपेशी जंतुनाशक पदार्थ बाहेर टाकतात तेंच पेनिसिलीन होय. उत्पादनदृष्ट्या या पेशी जेवढें जास्त पेनिसिलीन बाहेर टाकतील, तेवढें महत्त्वाचें असल्यानें या द्रावणाकडे आम्हांला विशेष लक्ष पुरवावें लागतें. हें तंत्र सांभाळण्यांत अल्पशी जरी चूक झाली तरी पेनिसिलीनच्या उत्पादनावर



पेनिसिलीनच्या टांक्या

त्याचा परिणाम होतो. म्हणूनच पेनिसिलीन कारखान्याच्या बाबतींत प्रतिवर्षी अमुकच इतकें मेगायुनिट्स् पेनिसिलीन उत्पादन होईल, हें नक्की सांगणें कठीण असतें. ... ... "

जें संशोधन शाळेच्या मेजावर सिद्ध होतें तेंच मोठ्या प्रमाणावर कारखान्यांत

व्यवहारांत उतरवलें जातें. कांहीं चूक न होतां योग्य तऱ्हेनें या बीजपेशी (Mould) पोसल्या गेल्यास १ हजार गॅलन बुरशी-आंबवणा (Fermental brotn) पासून साधारण तीन चार दिवसांत ९ हजार मेगायुनिट्स एवढें पेनिसिलीन मिळूं शकतें. कारखान्याच्या अवाढव्य स्वरूपामुळें हा प्रकार हजारों गॅलन धारणशक्तीच्या आंबवण तयार करणाऱ्या (Fermentators) टांक्या उभारून करण्यांत येतो. बीजपेशी वाढून त्यांनीं पेनिसिलीन निर्माण करायचें तर त्यांना प्राणवायूची फार जरुरी असते. त्यामुळें या आंबवण-टांक्यांत प्राणवायूचा नियंत्रित पण सतत पुरवठा करण्याची सोय केलेली आहे. पेनिसिलीनमारक जंतूंना या टांक्यांत ' प्रवेश बंद ' असतो. त्याकरितां विशेष काळजी घेण्यांत येते. पाणी व परीक्षणासाठीं जोडलेल्या सर्व नळ्या व नळ कटाक्षानें निर्जंतुक ठेवण्यांत येतात. आंबवण तयार होत असतांना अनेक वेळां त्याचें परीक्षण करून त्याचा कस ठरविण्यांत येतो.

बीजपेशींपासून तो ' विक्रीस तयार ' या अवस्थेपर्यंत पेनिसिलीनवर चार निरनिराळ्या विभागांत विविध प्रक्रिया होत असतात. प्रथम मातीपासून पेनिसिलीनच्या - बीजपेशी मिळवून व त्या वेगळ्या करून त्यांना बीजपेशी पोसण्याच्या टांक्यामध्यें सोडतात. तिथें त्यांची मोठ्या प्रमाणांत वाढ करतात. मग त्यांना ठराविक उष्णतामान व नियमित प्राणवायूचा पुरवठा असलेल्या आंबवण-टांक्यांत सोडण्यांत येतें. तिथें पेनिसिलीननिर्मितीस लागणारी सर्व अनुकूल परिस्थिति असल्यामुळें, या टांक्यांत त्यांची आणखी वाढ होते व त्या पेनिसिलीन निर्माण करतात. पिंपरीच्या बीजटांक्या प्रत्येकीं ५०० गॅलन धारणेच्या असून त्या पांचापांचाच्या दोन ओळींत हारीनें उभ्या आहेत. त्यांच्याखालीं खालच्या माळ्यावर वर वर्णिलेल्या आंबवणटांक्या आहेत. त्यांची प्रत्येकीं उंची वीस फूट असून धारणशक्ति प्रत्येकीं ५००० गॅलन्स एवढी आहे. याहि दहा असून बीज - टांक्याप्रमाणेंच हारीनें उभारलेल्या आहेत. या साऱ्या टांक्या स्टेनलेस स्टीलच्या आहेत.

आंबवण पूर्ण तयार झाल्यावर त्यावर कांहीं आम्लांच्या प्रक्रिया करून फिरत्या निर्वात चाळणीनें त्यांतील नको असलेला बुरशीचा भाग बाजूला काढण्यांत येतो. मग फक्त पेनिसिलीनयुक्त द्राव पंपानें सांठवणीच्या टांक्यांत नेला जातो. तिथें मग पेनिसिलीनचे पैलूदार खडे बनतात. यापुढील सर्व

क्रिया फार झपाट्यानें उरकाव्या लागतात. नाहीं तर हातीं लागलेलें पेनिसिलीन नाश पावण्याचा संभव असतो. चाळणींतून पेंडीसारखा जो गाळ रहातो, तो भट्टीच्या साहाय्यानें वाळवतात. त्याचा उपयोग, पेंड म्हणून, खत म्हणून वा कोंबड्यांचें खाद्य म्हणून करतां येतो. वाळविल्याशिवाय तो गाळ सांठवितां येत नाहीं. कारण तो लवकर कुजतो आणि त्याची असह्य दुर्गंधी सुटते.

पेनिसिलीन द्रावापासून कांहीं रासायनिक प्रक्रियांच्या द्वारा पेनिसिलीन पूड मिळविणें, हें काम उत्पादनविभागाच्या तिसऱ्या विभागांत होतें. पेनिसिलीनचे पैलूदार खडे मिळावेत म्हणून या द्रावांत जे इतर पदार्थ मिसळलेले असतात ते पुन्हां वेगळे करण्याकरितां सेंट्रीफ्यूगल एक्स्ट्रॅक्टर्स (बाह्योत्सारी चरक) चा उपयोग करतात. या यंत्रांत दोन्ही द्रावणें मिश्रित होतात व पुन्हा निराळीं होतात. द्रावांतील सर्व पेनिसिलीन अशा प्रकारें निराळें होतें. त्यानंतरहि त्यावर आणखी कांहीं प्रक्रिया झाल्यावर कच्चें पेनिसिलीन तयार होतें. या पेनिसिलीनमध्यें दुसरीं कांहीं द्रव्यें मिसळून निरनिराळ्या रोगांवर गुणकारी औषधें तयार करतात. हा विभाग संपूर्णतया निर्जंतुक राखण्यांत येतो. इथें काचेच्या खोल्यांतून निरनिराळ्या यंत्रांवर कामें करीत असलेले कामगार आपण पाहूं शकतों. विक्रीस पाठविण्याच्या आधीं तीं ठराविक प्रतवारीला उतरलीं आहेत कीं नाहींत, याची कसून तपासणी केली जाते. त्यामुळेंच पिंपरीचें पेनिसिलीन वैद्यकीय क्षेत्रांत आज नांवाजतें झालें आहे.

त्यानंतर हा तयार माल बाटल्यांमधून ठराविक प्रमाणांत भरणें, त्यांना बुचें लावणें, वगैरे 'विक्रीस तयार' करण्याच्या इतर क्रिया करण्यांत येतात. या बाटल्या स्वच्छ धुवून, वाळवून, निर्जंतुक केल्यावरच त्यांत पेनिसिलीन भरतात. बाटल्या धुणें, वाळविणें वगैरे सर्व क्रिया आरे गौळीवाड्यांतील डेरी-प्रमाणेंच वाटल्या. छोट्या छोट्या बाटल्या हारीनें पुढें सरकतांना पाहून लष्करी संचलनाची आठवण झाली व गमंत वाटली. हें सारें काम यंत्रांच्या साहाय्यानें होत असल्यानें आठ तासांत सुमारें ४० हजार बाटल्या भरून त्या हवाबंद केल्या जातात.

या सर्व क्रियांस वेळोवेळीं लागणारें साधें पाणी, गरम वा अति थंड पाणी, वाफ, वीज, प्राणवायु वगैरे पुरविण्याचें काम कारखान्याचे त्यासाठीं निर्मिलेले छोटे छोटे विभाग बिनबोभाट करीत असतात. आठ आठ तासांच्या पाळ्यांनीं कारखाना रात्रंदिवस चालू असतो.

कारखान्याचे मुख्यसंचालक श्री. शांतिकुमार राजा, कामगार कल्याण-योजनांत जातीनें लक्ष घालीत असतात. उत्पादन हें कामगारांवरच अवलंबून असतें हें जाणून, त्यांच्या सुखसोयींकडे चालक दक्षतेनें लक्ष देतात असें दिसलें.

कामगारांना राहण्याकरितां पिंपरीनें 'कामगार वसाहत' वसविली आहे. तिथें पगाराच्या प्रमाणांत माफक भाडें आकारून जवळजवळ ४०० कामगारांची कारखान्यालगत रहायची सोय केली आहे. ही वसाहत सर्व शहरी सुखसोयींनीं समृद्ध दिसली. जागाहि प्रशस्त वाटल्या. बाहेरून येणाऱ्या इतर कामगारां-करितां सवलतीच्या दरानें मोटरबसचीहि सोय करण्यांत आली आहे. कामगारांना योग्य ती वैद्यकीय मदत कारखान्याच्या मार्फतच मिळते. कामगार-वसाहतींत खेळाचें मैदान, क्लब व ग्रंथालय याहि सुखसोयी आहेत. ६० हजार रुपये खर्च करून एक प्राथमिक शाळेची इमारत नुकतीच बांधण्यांत आली आहे. कामगारांना बोनस मिळण्याचीहि योजना आहे.

चालू वर्षी उत्कृष्ट कामगारांना उत्तेजन म्हणून प्रत्येकीं रु. १०० चीं सहा बक्षिसें जाहीर करण्यांत आलीं होतीं. गेल्या १५ ऑगस्टला (१९५९) हा बक्षिससमारंभ झाला. ही बक्षीसयोजना प्रतिवार्षिक असून उच्चवेतनश्रेणीचे अधिकारी यांत समाविष्ट नाहींत.

कारखान्याच्या कामगारांना हप्तेबंदीनें सायकली घेऊन देण्यांत आल्या आहेत. शिकाऊ विद्यार्थ्यांसाठीं वसतिगृहें बांधण्याची ५० हजार रुपयांची योजना कारखान्यानें हातीं घेतली आहे. कामगारांना त्यांच्या वस्तू ठेवण्या-करितां कारखान्यांत छोटीं छोटीं कपाटें देण्यांत आलीं आहेत. कारखान्याच्या आवारांत असलेलें उपाहारगृह आठ हजार कामगारांची गरज लक्षांत घेतां अपुरें ठरतें. शिवाय नवीन योजना अंमलांत आल्यावर इथल्या कामगारांची संख्या बारा हजारांपर्यंत वाढणार आहे. या सर्वांची सोय लागावी म्हणून लक्ष रुपये खर्चून एक नवें उपाहारगृह बांधलें जाणार आहे. आजचें उपाहारगृह

कामगारच चालवितात. कारखान्यानें कांहीं झीज सोसून उत्कृष्ट प्रतीचे पदार्थ स्वस्त दरांत मिळण्याची तिथें सोय केली आहे. विशेष त्रासदायक काम करणाऱ्या कामगारांना रोज अर्धा शेर दूध मोफत देण्यांत येतें.

कारखान्याचें उत्पादन गणितश्रेणीनें एकसारखें वाढत गेल्यामुळें कारखान्यानें आपल्या तयार मालाच्या किंमती नोव्हेंबर १९५८ मध्यें २० टक्क्यांनीं उतरविल्या आहेत. चालू म्हणजे १९५९ सालीं या कारखान्यानें पेनिसिलीनच्या किंमती आणखी खालीं आणल्या आहेत. स्ट्रेप्टोमायसिन व डी हायड्रो स्ट्रेप्टोमायसिन यांच्या किंमती ३३ टक्क्यांनीं घटवल्या असून पेनिसिलीनच्या किंमतींत १० ते २५ टक्के घट केली आहे. ग्राहकांना या गोष्टीचा फायदा मिळावा म्हणून औषधविक्रेत्यांवर तद्नुसार नियंत्रणहि घातलें आहे. शिवाय सरकारी व निमसरकारी रुग्णालयांना आणखी १० टक्क्यांची सवलत मिळणार आहे.

कारखाना अशा प्रकारें ग्राहकांना फायदा देत असतांहि यंदा कारखान्याचा फायदा एक कोटीच्या घरांत गेला आहे, ही विशेष उल्लेखनीय गोष्ट होय. त्या नफ्याचा योग्य विनियोग कारखाना करीत आहे, याचें उदाहरण म्हणून कामगार कल्याणकारी योजनांकडे तर बोट दाखवितां येईलच ; शिवाय यापुढें कारखान्याच्या वाढीचा व नवीन योजनांचा जवळ जवळ सर्वच खर्च पिंपरी कारखाना स्वतःच करूं शकेल अशी आज खात्री वाटूं लागली आहे. कांहीं अर्थशास्त्रज्ञ सरकारी उद्योगधंद्यांतून नफा - निष्पत्ति नसावी असें प्रतिपादतात ; पण सरकारी उद्योगधंद्यांनाहि योग्य तो नफा मिळवून आपला प्रगतीचा मार्ग स्वाधीन व निष्कंटक करतां येतो, याचें हें एक ढळढळीत उदाहरण म्हणून अशा अर्थशास्त्रज्ञांच्या पुढें ठेवतां येईल !

★ ★ ★

म्हैसूर राज्याची राजधानी —

बंगलोर – उद्योगनगर

बंगलोर हें दक्षिण भारतांतलें नांवाजतें शहर आहे. रुंद आंखीव डांबरी रस्ते, प्रशस्त चौक आणि सुंदर इमारती अशी त्या शहराची सुडौल उभारणी आहे. इथलें रहदारीचें नियंत्रण उत्कृष्ट असून वाहनांची व्यवस्थाहि बऱ्यापैकी आहे. इथली हवाहि थंड, सुखावह आणि उत्साहप्रद असते. इथें येणारा प्रवासी अनेक स्थळें पाहाण्याचा बेत करून आलेला असतो. त्याला लालबाग पाहायची असते, बसवनगुडीवर चढायचें असतें, 'टाटा इन्स्टिटयूट ऑफ रिसर्च ॲण्ड टेक्नॉलॉजी' हीहि एक दर्शनीय संस्था म्हणून त्याच्या मनःपटलावर नोंदलेली असते. आणि म्हैसूर विधानसभेंत ज्याच्याविषयीं पराकोटीचें वादंग माजलें, तो कोट्यवधि रुपये खर्चून बांधलेला नवा विधानसौध तर त्याला अवश्य पाहायचा असतो.

पण हें आणि इतकेंच पाहून समाधान मानावें एवढेंच माझ्या बंगलोर-सफरीचें उद्दिष्ट नव्हतें. बंगलोर ही म्हैसूर राज्याची राजधानी असली तरी तेवढेंच तिचें महत्त्व मर्यादित नाहीं. या एका शहरांत जितक्या सरकारी उद्योगसंस्था आहेत तितक्या भारतांतील दुसऱ्या कुठल्याच शहरांत आढळणार नाहींत. बंगलोर ही कारखान्यांची राजधानी आहे असें म्हटलें तरी तें साजून दिसेल. बंगलोरचें नांव भारताच्या औद्योगिक नकाशांत ज्या सरकारी उद्योग संस्थांमुळें प्रामुख्यानें नोंदलें गेलें अशा चार संस्थांचा परिचय या लेखांत करून द्यायचा आहे. पहिली संस्था –

भारत इलेक्ट्रॉनिक्स

लष्करासाठीं लागणारीं रेडिओ ट्रान्समिटर्स, रडार, इत्यादि विद्युत्यंत्रें निर्माण करण्याकरितां हा कारखाना उभा करण्यांत आला. पण ही संस्था अजून म्हणण्यासारखी उत्पादनक्षम झालेली नाहीं, असें दुर्दैवानें म्हणावें लागतें. खूप मोठ्या प्रशस्त आणि सुंदर इमारती रिकाम्या पहायचें नशिबीं आलें कीं, ' शशी दिवसधूसरो गलितयौवना कामिनी ' या भर्तृहरीच्या वचनाप्रमाणें कसलें तरी शल्य मनाला टोंचतें. निर्मितीमध्यें योजनाबद्धता आणि दूरदृष्टि नसली कीं कोट्यवधि रुपये कसे पाण्यांत जातात, याचा हा कारखाना म्हणजे एक नमुना आहे. प्रतिवर्षी अंदाजें ४ कोटींचें उत्पादन हा कारखाना करूं शकेल एवढी यंत्रसामग्री इथें बसवायची होती. १९५६ च्या उत्तरार्धात हा कारखाना सुरूहि झाला. पण आजतागायत जास्तींत जास्त १॥ कोटींचें उत्पादन होऊं शकेल एवढीच यंत्रसामग्री इथें उभी राहिली आहे आणि १९५७–५८ सालांतलें एकूण उत्पादन पाहिलें तर तें आहे फक्त २६ लक्ष रुपयांच्या घरांत ! परदेशी चलनाची टंचाई व तंत्रज्ञ कामगारांसंबंधींच्या अनेक अडचणी या गोष्टींमुळें १९५२ सालीं कागदावर आंखलेला हा कारखाना गेल्या सात वर्षांत म्हणण्यासारखीं मुळें धरूंच शकला नाहीं. लष्कराची मागणी कारखान्याच्या वाढीस पुरेशी नव्हती हें आणखी एक कारण त्यांत जमेस धरलें पाहिजे. राष्ट्र विकासावस्थेंत असतांना मोठमोठीं भांडवलें अशीं नुसतींच गुंतून बसणें केव्हांहि योग्य ठरणार नाहीं. भारत सरकारनें योग्य अशा पायावर हा कारखाना चालता करण्याचा प्रयत्न नेटानें आणि आत्मीयतेनें करायला हवा आहे.

बंगलोरमधील लष्करी महत्त्वाचा दुसरा कारखाना म्हणजे –

हिंदुस्थान एअर क्रॅफ्ट्स् लिमिटेड

हा कारखाना होय. वीस वर्षांपूर्वी याची स्थापना झाली आणि त्या दिवसापासून तो प्रगतीच्या मार्गावर आगे कूच करीत चालला आहे. वीस वर्षांपूर्वी आपल्या देशावर परक्यांची सत्ता होती. विमानाविद्या आणि तिचें मंत्र–तंत्र, भारतीयांनीं आत्मसात् करावें या गोष्टीस त्या वेळीं अनुकूल वातावरणच नव्हतें. पण कारखान्याच्या वाढीला हात दिला तो विश्वव्यापी दुसऱ्या महायुद्धानें ! विमानांना तेलपाणी देऊन त्यांची दुरुस्तीहि

करणारें ब्रिटिशांचें भारतांतील एक महत्त्वाचें ठाणें, एवढें महत्त्व युद्धकाळांत या कारखान्याला आलें. याच काळांत ब्रिटिश यंत्रज्ञांकडून भारतीयांनीं विमान-विद्येंतले पहिले धडे घेतले. योग्य कालावधींत भारतीय तंत्रज्ञ या कामांत सराईत झाले. पुढें भारताला स्वातंत्र्य मिळालें. त्यानंतर लष्करी दृष्टीनें महत्त्वाच्या असलेल्या उद्योगांचें राष्ट्रीयीकरण सुरू झालें. त्यांत हा कारखानाहि समाविष्ट झाला. हळूहळू भारतीय तंत्रज्ञांना निरनिराळीं विमानयंत्रें हाताळायला मिळूं लागलीं. विमानविद्येंत त्यांचा अनुभव व्यापक आणि सूक्ष्म होऊं लागला. या त्यांच्या अनुभवी ज्ञानाच्या आधारावर या कारखान्यांत क्रमाक्रमानें विमानांची जुळणी (Assembly) सुरू झाली. व्हॅम्पायर, जेट फायटर्स या जातीच्या विमानांची बांधणीहि त्यांना साधली. त्यामुळें भारतीय विमानदलाचा मजबूत पाया घातला गेला.

आतां हिंदुस्थान एअर क्रॅफ्टस्‌नें या पुढचें पाऊल टाकायचें ठरविलें आहे. ‘ हॉलंड ग्नॅट जेट फायटर्स ’ व ‘ ब्रिस्टोल ऑरफीअस ’ इंजिनें (Holland Gnat Jet Fighters and Bristol Orpheus Engines) आतां या कारखान्यांत तयार होणार आहेत. जर्मनींतील सुप्रसिद्ध तंत्रज्ञ डॉ. कर्ट टॅंक यांचें मार्गदर्शन या कामीं कारखान्याला लाभलें आहे. तदनुसार योजनाहि आंखण्यांत आली.

‘ HT 2 ’ ट्रेनर विमानाची आंखणी व संपूर्ण बांधणी इथें भारतीयांच्या हातांनीं झाली आहे. मिळालेल्या या यशानें भारतीय तंत्रज्ञांचा उत्साह वाढून त्यांनींहि एक छोटें विमान बांधून काढलें व सरकारनें त्याला ‘ पुष्पक ’ हें पौराणिक पवित्र नांव ठेवलें. हें विमान शिकाऊ विद्यार्थ्यांसाठीं आहे. त्याची किंमत इतकी कमी आहे कीं, एखाद्या उच्च मध्यम वर्गीयालाहि तें विकत घेतां येईल. पुराणकालीन पुष्पक विमान प्रभु रामचंद्रानें वापरलें आणि रावण-वधानंतर लंका ते अयोध्या हा प्रवास त्या विमानांतून केला. आजमितीस हें नवें ‘ पुष्पक ’ सामान्य माणसालाहि उपलब्ध करून देण्याची कामगिरी या कारखान्यानें केली, ही गोष्ट त्याला निःसंशय अभिमानास्पद आहे.

भारतीय विमान वाहतुक संस्था (Indian Air Lines) व भारतीय विमानदल (Indian Air Force) हल्लीं ज्या डाकोटा जातीच्या विमानांचा उपयोग करतात, तीं सारींच विमानें तृतीय पांचवार्षिक योजनेच्या मध्यास बाद

करावीं लागतील असा अंदाज आहे. त्या वेळीं अशीं विमानें परदेशांतून विकत घेण्यापेक्षां याच देशांत त्यांची बांधणी करावी असा भारतसरकारचा मानस आहे. त्या अनुरोधानें सूत्रेंहि हालूं लागलीं आहेत. थोड्याच कालापूर्वी भारताच्या संरक्षण मंत्र्यांनीं लोकसभेंत या बाबतींतला आपला निर्णय जाहीर केला.

'भारतीय विमानदलाचीं जीं शंभर सव्वाशें डाकोटा विमानें बाद करायचीं आहेत, त्या जागीं 'अव्रो ७४८' (Avro 748) या जातीचीं विमानें कानपूरच्या लष्करी उद्योगशाळेंत तयार करायचीं असें संरक्षण खात्यानें ठरविलें आहे. असें असलें तरी 'अव्रो ७४८' या विमानांत जीं 'रोल्स राइस डार्ट' इंजिनें बसवायचीं आहेत, तीं हिंदुस्थान एअर क्रॅफ्टसूच्या नव्या विमानयंत्रोत्पादक विभागांतच तयार होणार आहेत. किंमतीचें प्रमाण व उत्कृष्ट दर्जा या उभय दृष्टींनीं हा बदल फायदेशीर होईल.'

संरक्षण खात्याच्या अंदाजाप्रमाणें १९६१ सालानंतर नागरी उपयोगाकरितां भारतीय विमान वाहतूक संस्थेस जीं पन्नास, पाऊणशें विमानें हवीं आहेत, तींहि संरक्षण खातें पुरवूं शकेल. बंगलोरच्या हिंदुस्थान एअर क्रॅफ्टस् कारखान्यावर आजमितीस जो खूप ताण पडतो तो कमी व्हावा, म्हणून हा निर्णय घेण्यांत आला आहे.

विमानबांधणीसाठीं विशिष्ट प्रकारच्या मिश्र धातूचे पत्रे लागतात. ते मजबूत तर हवेच, शिवाय अंतराळांत उड्डाण करण्याच्या दृष्टीनें हलकेहि हवे. ते मिश्रधातू आणि तसे पत्रे बनविण्याचें तंत्र कारखान्याला अवगत झालें असून तिथल्या उद्योगशाळेंत ते तयारहि होऊं लागले आहेत. कारखान्याचा हा विभाग सध्या वाढीस लागलेला आहे. इथें ॲल्युमिनिअम् व मॅंगेनीज या धातूंपासून आवश्यक तो मिश्रधातु तयार करतात. कारखान्याच्या दुसऱ्या विभागांत विमानाचा संपूर्ण आराखडा तयार करून तदनुसार विमानाच्या छोट्या प्रतिकृती निर्माण करतात. मग त्यांचें कसून परीक्षण होतें. या परीक्षणांत तंत्रदृष्ट्या निर्दोष व उपयुक्त ठरणाऱ्या रचनाच नंतर प्रत्यक्ष विमानबांधणींत अमलांत आणतात.

हिंदुस्थान एअर क्रॅफ्टस् कारखान्यांत विमानांच्या जोडीनें आगगाडीचे संपूर्ण डबेहि बनविण्यांत येतात. मद्रासच्या परिसरांतील 'पेराम्बुर इंटेग्रल

कोच फॅक्टरी ' मध्येंहि आगगाडीचे डबे बनविण्याचें काम चालतें. पण इथल्या डब्यांचा विशेष हा कीं ते संपूर्ण धातुसाधित (All metal rail coaches) असून विमानबांधणीच्या तंत्रानुसार बांधलेले असतात. विमानांची बांधणी करणारा भारतांतला एकमेव कारखाना म्हणून हिंदुस्थान एअर क्रॅफ्टस् चें महत्त्व विशेष आहे.

हिंदुस्थान मशीन टूल्स

ही बंगलोरमधील तिसरी महत्त्वाची उद्योगसंस्था. नांवावरूनच निरनिराळीं यांत्रिक साधनें तयार करणारा हा कारखाना आहे, हें कळून येईल. हा कारखाना विशेष उल्लेखनीय समजला जातो.

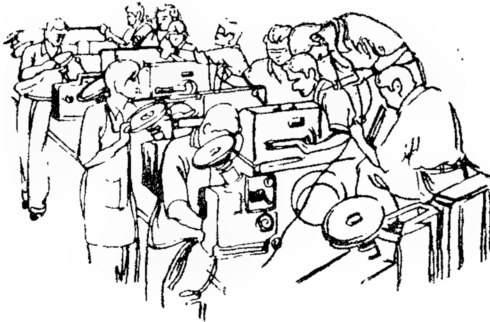
पहिल्या पांचवार्षिक योजनेच्या प्रारंभीं भारताची यांत्रिक साधनांची गरज तीन कोटी रुपयांच्या घरांत होती. भारताचें औद्योगीकरण व्यापक होऊं लागलें, तसतशी ही गरज वाढूं लागली. १९५८ सालीं घेतलेल्या अंदाजानुसार त्या वेळीं ती १५॥ कोटी रुपयांच्या वर गेल्याचें आढळून आलें आहे. त्याच अवधींत भारतांत तयार होणाऱ्या यांत्रिक साधनांचें उत्पादनहि २८ लाखांवरून ५॥ कोटींच्या घरांत गेलें आहे. या तीन कोटींच्या उत्पादनापैकीं ⅔ पेक्षां अधिक उत्पादन एकट्या हिंदुस्थान मशीन टूल्स या कारखान्यानें केलें आहे. यावरून या कारखान्याचें सामर्थ्य कळून येईल.

सुमारें सात वर्षांपूर्वी हिंदुस्थान मशीन टूल्स या कंपनीनें उत्पादनक्षेत्रांत क्षेत्रांत पदार्पण केलें. पण सध्यांचे कंपनीचे मुख्य संचालक श्री. एम्. के. माथुल्ला यांनीं कंपनीचीं सूत्रें हातीं घेईपर्यंत उत्पादनाची गति सामान्य आणि मंदच होती. श्री. माथुल्लांच्या कारकीर्दींत हा जमाना बदलला आहे. त्यांनीं कामगारांना योग्य त्या प्रकारचें शिक्षण देऊन कामांत वाकबगार केलें. कारखान्यांत रात्र आणि दिवस अशा दोन्ही पाळ्या सुरू केल्या. उत्पादन मोठ्या प्रमाणांत वाढविलें आणि त्यांत विविधताहि आणली. या ठिकाणीं जे परदेशी तंत्रज्ञ काम करीत आहेत, त्यांची संख्या दिवसेंदिवस कमी करण्यांत येत आहे.

निरनिराळ्या चौऱ्याहत्तर प्रकारच्या यंत्रांचें उत्पादन आजमितीस कारखान्यांत चालू झालें आहे. त्यांत चौदा प्रकारच्या ' हाय प्रेसिजन् लेथ्स् ' आहेत. सहा प्रकारचीं ' मिलिंग मशीन्स ' आहेत. दहा प्रकारच्या

‘ रेडियल ड्रिल्स ’ आहेत व चव्वेचाळीस प्रकारच्या ‘ बट्टिंग्नोलिस् लेथ्स् ’ (Battingnolles Lathes) आहेत. १९५६ सालीं मेसर्स ओअरलिकॉन्स् (M/s. Oerlikons) या कारखान्याच्या तांत्रिक सल्लागारांच्या विचारानें उत्पादनवाढीचें जें वेळापत्रक आंखण्यांत आलें, त्यांत १९६०–६१ सालापर्यंत प्रस्तुत कारखान्याचें उत्पादन प्रतिवर्षी ४०० यांत्रिक साधनांपर्यंत वाढवायचें ठरलें होतें. पण हें ध्येय आज म्हणजे मुदतीच्या तीन वर्षें आधींच हस्तगत झालें असून १९५९ च्या एकट्या जानेवारी महिन्याचें उत्पादन १०० यंत्रांपर्यंत गेलें आहे. आणि हा एका महिन्याच्या उत्पादनाचा उच्चांक होय. कंपनीच्या सहाव्या वार्षिक अहवालानुसार १९५८–५९ सालीं कंपनीनें एकूण ५५२ यंत्रांचें उत्पादन केलें आहे. या व्यवहारांत कंपनीला एकूण १३ लक्ष रुपयांचा नफा झाला असून तो मागच्या वर्षाच्या नफ्यापेक्षां ५० टक्क्यांनीं अधिक आहे. मेसर्स ओअरलिकॉन्स यांच्याबरोबरचा करार आतां संपला असून भारत सरकारनें हिंदुस्थान मशीन टूल्स हा कारखाना संपूर्णपणें आपल्या ताब्यांत घेतला आहे.

उत्पादनांतील वाढीबरोबरच यंत्रांच्या किंमतीहि कमी करीत नेण्याचें



कारखान्यांत काम चालू असल्याचें एक दृश्य

धोरण कारखान्यानें ठेवलें आहे. हें धोरण गौरवास्पदच म्हटलें पाहिजे. १०००

मिलिमीटर लेथच्या विक्रीचा भाव पूर्वी ३९ हजार रुपये ठरविण्यांत आला होता. तसल्याच स्विस लेथची भारतांत पडणारी किंमत ४०,५०० रुपये होती. म्हणजे परदेशी लेथपेक्षां भारतीय लेथ १॥ हजार रुपयांनीं किंमतीला कमी होता. पण तरीहि १९५७ मध्यें ही किंमत आणखी खालीं म्हणजे ३६,००० रुपयांवर आणण्यांत आली. आणि १९५८ सालीं तर ती २९,५०० रुपयांपर्यंत आणखी कमी करण्यांत आली. यापुढें लेथप्रमाणेंच मिलिंग मशीन्स व रेडियल ड्रिलसच्याहि किंमती कमी करण्याचा चालकांचा विचार आहे. २ व ३ क्रमांकांच्या मिलिंग मशीन्सच्या किंमती आजच १५०० व २००० रुपयांनीं उतरविल्या आहेत. ठराविक वेळांत अधिक उत्पादन करणाऱ्या कामगारांना त्या उत्पादनाच्या प्रमाणांत अधिक वेतन देण्याचें धोरण चालकांनीं स्वीकारलें आहे. उत्पादनवाढीला जो विशेष जोर चढला, त्याला हेंहि एक महत्त्वाचें कारण आहे.

कारखान्याच्या संचालनकार्यांत कामगारांना सहभागी करण्याचें महत्त्वाचें तत्त्व या कारखान्यानें अंमलांत आणलेलें आहे. सरकारी उद्योगधंद्यांच्या क्षेत्रांत हा प्रयोग नवा आहे यांत शंका नाहीं. या धोरणानुसार पूर्वींची कामगार समिति बदलून तिच्या जागीं आतां ‘ संयुक्त संचालक मंडळ ’ स्थापन करण्यांत आलें आहे. या धोरणाचा चांगला परिणाम लगेच दिसून आला. नव्या नव्या उत्पादन पद्धती तर कार्यान्वित झाल्याच ; शिवाय उत्पादनाचें दरडोई प्रमाणहि वाढलें. आजमितीस कारखान्याच्या संचालकांच्या बरोबरीनें अनेक अधिकार तिथल्या कामगारांना मिळालेले आहेत. कारखान्याची आर्थिक परिस्थिति, बाजाराचें एकंदर वातावरण, उत्पादन व विक्री यांच्यासंबंधीं अंदाज, कामाची पद्धति आणि आंखणी, वार्षिक जमाखर्च, कारखान्याच्या वाढीच्या नव्या योजना, या सर्व बाबतींत तिथल्या कामगारांना संपूर्ण माहिती दिली जाते. कामगारांना आपल्या प्रतिनिधींच्या द्वारें त्यांत योग्य तो फेरबदलहि सुचवितां येतो. या शिवाय या संयुक्त संचालक मंडळावर कामगार कल्याण योजना, कामाची आंखणी व वांटणी, इत्यादि अनेक प्रकारच्या जबाबदाऱ्या टाकण्यांत आल्या आहेत. फक्त मजुरी व बोनस या गोष्टी मात्र संयुक्त संचालक मंडळाच्या अधिकारक्षेत्रांत येत नाहींत. त्या गोष्टी संचालकमंडळ व कामगारसंघटना यांच्या मतानें ठरतात.

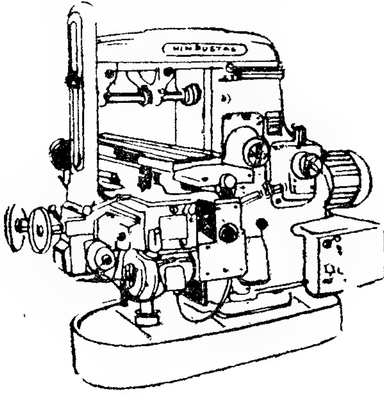
संयुक्त संचालक मंडळ या सर्व बाबतींत किती प्रमाणांत यशस्वी झालें आहे हें आजच सांगणें कठीण आहे. मात्र एक गोष्ट खरी कीं या मंडळाच्या स्थापनेमुळें कामगार व चालक यांचे परस्परसंबंध सर्वसाधारणपणें सुधारले आहेत. संयुक्त संचालक मंडळामुळें एक प्रकारचें समजूतदार-पणाचें वातावरण कारखान्यांत निर्माण झालें आहे, आपण एका मोठ्या उत्पादक योजनेमध्यें सहभागी आहोंत, ही जाणीव तिथल्या कामगारांच्या अंतरांत उत्पन्न झाली आहे आणि राष्ट्रविकासाच्या दृष्टीनें ती फार मोलाची आहे. ही भावना जसजशी दृढ होईल तसतशीं भांडणें, वादळें, कुरबुरी इत्यादि गोष्टी उत्पन्न झाल्या तरी त्या अल्पजीवी ठरतील.

भारत सरकारनें कामगार व संचालक यांतली तेढ मुळांतच उच्छेदून टाकायचें ठरवलें आहे. त्या दृष्टीनें टाकलेलें हें पहिलें पाऊल आहे. कामगार व संचालक यांचे संबंध चांगले व सलोख्याचे असणें ही उद्योगधंद्यांतल्या यशाची गुरुकिल्ली आहे. ती वापरायला अर्थात् एक प्रकारचें धैर्य लागतें. हिंदुस्थान मशीन टूल्स या कारखान्यांत तें निःसंशय दाखवलें गेलें आहे. समाजवादी समाजरचना निर्माण करून लोककल्याणकारी राज्य स्थापूं इच्छिणारें भारत सरकार अशीं पावलें टाकून, विश्वास देऊन अन् घेऊन, आपलें उद्दिष्ट साधूं शकेल असा भरंवसा धरायला हरकत नाहीं.

हिंदुस्थान मशीन टूल्स कारखान्यांतील उपाहारगृह आज कामगार व संचालक एकमतानें चालवीत आहेत. हा प्रयोग यशस्वी झाला आहे. पूर्वी उपाहारगृह तोट्यांत चालत असे. तो तोटा आतां भरून आला आहेच; शिवाय या उपाहारगृहानें गेल्या चार वर्षांत डिव्हिडंडहि जाहीर केला आहे. उपाहारगृहांत श्रमणाऱ्या श्रमिकांचें वेतन आजमितीस दुप्पट करण्यांत आलें असतांहि हा नफा झाला हें विशेष म्हटलें पाहिजे.

छोटया उद्योगधंद्यास भांडवल पुरविणाऱ्या ‘ स्मॉल स्केल इंडस्ट्रीज कॉर्पोरेशन ’ बरोबर सहकार्य करून, हिंदुस्थान मशीन टूल्सच्या संचालकांनीं आणखी एका क्षेत्रांत पदार्पण करण्याचा अग्रमान मिळविला आहे. आपल्या वाकबगार कामगारांस भाड्यानें यंत्रें पुरवून, कारखान्याच्या जवळपास पूरक उत्पादन करणारीं छोटीं छोटीं उद्योगगृहें उघडायला मदत करणें, हें तें क्षेत्र होय. विद्युत्पुरवठा व पाणीपुरवठा स्वस्तांत करून, त्यांच्या मालाला मागणी

निर्माण करून (कारखाना स्वतःच या पूरक उत्पादनाकरितां मागणी निर्माण करतो.) वेळोवेळीं लागणारें तांत्रिक मार्गदर्शन करून, तसेंच आवश्यक तो कच्चा मालहि पुरवून, कारखाना या छोट्या उत्पादकांना जोपासीत असतो. हें धोरण अवलंबून कारखान्यानें छोटया उद्योगधंद्यांच्या वाढीस फारच मोठा हातभार लावला आहे यांत शंका नाहीं. कारखान्याच्या चालकांची ही कल्पना शक्ति, हें धैर्य अन् आत्मविश्वास आणि कारखान्याची आज झालेली भरभराट पाहून भारतांतील उत्कृष्टपणें संचालित अशा सरकारी कारखान्यांत या कारखान्याचा उल्लेख मोठ्या गौरवानें केला पाहिजे, असेंच कोणीहि म्हणेल.



कारखान्यांत तयार झालेलें मिलिंग यंत्र

बंगलोरांतील आणखी एक महत्त्वाचें उद्योगकेंद्र म्हणजे –

इंडियन टेलिफोन इंडस्ट्रीज्

हें उद्योगगृह होय. हिंदुस्थान मशीन टूल्सपेक्षां कांकणभर जास्त नव्हे; पण बरोबरीनें उत्पादन वाढविणारा आणि कामगार-कल्याण-योजना अंमलांत आणणारा हा कारखाना आहे, हें प्रथमच सांगितलें पाहिजे.

१९५४ सालीं दूरवाणी यंत्रांचें (टेलिफोन) उत्पादन भारतांत प्रथमच सुरू झालें. गेल्या पांच वर्षांत उत्पादन जवळजवळ दुप्पट वाढलें आहे, तर किंमतमान एकतृतीयांशानें कमी करण्यांत आलें आहे. या दोन गोष्टीच पाहिल्या तरी कारखान्यानें किती झपाट्यानें आपली वाढ केली आहे व उत्पादनांतील कसब आणि तंत्र आत्मसात् केलें आहे याची कल्पना येईल.

भारतीय डाक व तारखातें हेंच या कारखान्याचें कायमचें गिऱ्हाईक. या कारखान्यांत तयार झालेले दूरवाणी-संच एका ठराविक किंमतमान-कोष्टकाप्रमाणें तें खातें विकत घेत असतें. कारखान्याचें यंदाचें उत्पादन अंदाजें ८४ सहस्र दूरवाणी-संच एवढें आहे. कारखान्याची उत्पादन-क्षमता याहूनहि जास्त आहे. पण डाक व तारखात्याच्या मर्यादित अर्थसंकल्पाप्रमाणें प्रत्येक वर्षाच्या मागणीइतकेंच उत्पादन करणें कारखान्याला भाग पडतें. यंदा हें खातें ६४ हजारच दूरवाणी-संच विकत घेणार असून उरलेले रेल्वे, लष्कर व खाजगी ग्राहक यांना विकले जाणार आहेत.

भारतीय दूरवाणी कारखाना फक्त दूरवाणी-संचच बनवितो असें नाहीं. ऑटोमॅटिक एक्स्चेंज इक्विपमेंट व टेलिफोन इक्विपमेंट, याहि गोष्टी कारखाना घडवितो. सध्यांच्या उत्पादनक्षमतेचा पूर्ण उपयोग करण्याच्या दृष्टीनें, उत्पादनांत आणखीहि विविधता आणण्याचा कारखान्याचा विचार आहे. तशा प्रकारच्या नवीन योजना आंखण्याचें काम चालू आहे. कांहीं योजना कागदावरून प्रत्यक्षांतहि उतरत आहेत. उदाहरणार्थ, रहदारी नियंत्रक दिवे व रेल्वे सिग्नल्सचें नियंत्रण करणारी यंत्रसामग्री, यांचें उत्पादन या कारखान्यांत लवकरच सुरू व्हायचें आहे.

कारखान्यांत इतरहि कांहीं छोटीं मोठीं कामें अंगावर घेतलीं जातात. अलीकडेच बेरजा-वजाबाक्या करण्याचीं यंत्रें बनविण्याचें काम या कारखान्यानें अंगावर घेतलें असून तसा करारहि झाला आहे. अजूनपर्यंत हीं यंत्रें परदेशांतूनच आयात करावीं लागत आहेत. त्या दृष्टीनें परराष्ट्रीय चलन वांचविणारी ही कामगिरीहि कमी महत्त्वाची नाहीं.

भारतीय दूरवाणी कारखान्याच्या मालास परदेशांतूनहि मागणी येणार नाहीं असें नाहीं. पण हिंदुस्थान मशीन टूल्स व टेलिफोन इंडस्ट्रीज या दोन्ही कारखान्यांचे हात या बाबतींत बांधलेले आहेत. परदेशांशीं स्वतःसिद्ध व्यापार करायला हे कारखाने मोकळे नाहींत. ज्या परदेशी संस्थांच्या सहकार्यामुळें आमचे हे दोन कारखाने उभे राहिले. त्यांच्याशीं झालेल्या करारान्वयेंच हीं बंधनें या कारखान्यांवर पडलीं आहेत. अर्थात् तीं बेमुदत नसून कांहीं वर्षांपुरतींच आहेत, हीच त्यांतल्या त्यांत समाधानाला जागा. या अटींमुळेंच परदेशी चलनाची चणचण भासत असतांहि ती अल्पांशानें दूर करण्याचें

सामर्थ्य अंगीं असलेल्या या कारखान्यांना भारतीय उद्योगपर्वांत तसा मोलाचा हातभार लावतां येत नाहीं.

परदेशी उद्योगसंस्था आपल्या सहकार्याला पुढें सरसावल्या आहेत हें खरें; पण त्यांना वाटतें आपल्याला आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेंत सध्यां तरी प्रतिस्पर्धी निर्माण होऊं नये. नाहीं तर कारखाने उभे करायला मदत करणें म्हणजे स्वतःच्या हातानेंच स्वतःच्या पायावर धोंडा पाडून घेण्यासारखें ठरेल. म्हणूनच या परदेशी संस्थांनीं आमचे हात करारानें बांधून टाकले आहेत. त्यामुळें सध्यां तरी आमचा माल आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेंत आपण टाकूं शकत नाहीं, ही गोष्ट सत्य आहे. उत्पादन वाढविण्याच्या दृष्टीनें चालकांनीं कामगारांपुढें एक प्रलोभन ठेवलें आहे. 'उत्पादन वाढवाल त्या प्रमाणांत तुम्हांला अधिक आर्थिक मोबदला दिला जाईल.' हें प्रलोभन उपकारक ठरून उत्पादनपद्धति न बदलतां उत्पादनांत १० टक्क्यांनीं वाढ झाल्याचें निदर्शनास आलें आहे. हिंदुस्थान मशीन टूल्सचेंहि हेंच धोरण आहे, हें वर सांगितलेंच आहे. गेलीं कित्येक वर्षें या कारखान्यांत कामगार समिति अस्तित्वांत होती; पण तिची भूमिका केवळ सल्लागाराची होती. आतां संयुक्त कामगार समिति स्थापन करायचें ठरलें आहे. या नवीन समितीला नुसत्या सल्ल्यापेक्षां अधिक अधिकार राहणार आहेत. कामगार - कल्याणाची योजना, कामाचे तास, कामाच्या जागेची परिस्थिति, उत्पादनपद्धति, धोक्यापासून बचाव होण्याकरितां घ्यायची खबरदारी, तांत्रिक शिक्षण या सर्वच बाबतींत संयुक्त कामगारसमितीशीं विचारविनिमय करून निर्णय घ्यायचे असें ठरलें आहे. भारतीय दूरवाणी कामगारांना आपल्या तक्रारी दूर करण्याचे अधिकारहि या समितीकडे हवे आहेत. पण हिंदुस्थान मशीन टूल्सनेंहि संयुक्त संचालक मंडळाला हे अधिकार दिलेले नाहींत. अधिकाराच्या दृष्टीनें पाहिलें तर या कारखान्यांतील पूर्वीच्या कामगार समितीपेक्षां संयुक्त कामगार समितीची कक्षा रुंदावली आहे. पण हिंदुस्थान मशीन टूल्समधील संयुक्त संचालक मंडळापेक्षां ती अजून निरुंद अन् तुटपुंजी आहे, असें म्हटलें पाहिजे.

इतर अनेक कारखान्यांप्रमाणें भारतीय दूरवाणी कारखान्यांतहि एक 'सूचना पेटी' ठेवली असून तिच्या द्वारें यंत्रसुधार कार्यपद्धति व उत्पादन-पद्धति या संबंधीं सूचना केल्या जातात. 'कामगारांकडून किती तरी

महत्त्वाच्या सूचना व उत्कृष्ट कल्पना आम्हांला या पेटीच्याद्वारें मिळतात,' अशी त्या योजनेची प्रशंसा चालकांनीं केली. एका श्रम-संकोचक यंत्राकडे बोट दाखवून ते म्हणाले, 'हें अशा सूचनेंतूनच निर्माण झालें आहे.' अशा उपयुक्त सूचकांस शंभर रुपयांपर्यंत पारितोषिकहि कंपनी देते. एवढेंच नव्हे; तर विशेष उपयुक्त सूचनांना एक हजार रुपयांपर्यंत 'विशेष-योग्यता-पारितोषिकें' देण्याचाहि कंपनीचा विचार आहे.' असें आमचा मार्गदर्शक म्हणाला.

दुपारीं २-४५ ते ३-३० च्या दरम्यान या कारखान्याला भेट देणारा तर आश्चर्यानें थक्कच होतो. त्या वेळीं सर्व कारखानाभर एकाच वेळीं सर्व उद्योग-शालांतून वाद्यसंगीताचे स्वर त्याच्या कानावर येत असतात. काम करतांना संगीत चालू ठेवल्यास उत्पादनावर त्याचा चांगला परिणाम होतो, असा कारखान्याच्या चालकांचा शोध आहे. त्याच्या सिद्ध्यर्थ हा प्रयोग इथें चालू आहे. भाषा-भगिनींचा संघर्ष टाळण्याकरितां सध्यां फक्त वाद्यसंगीतच या कार्यक्रमांत ऐकवलें जातें. त्या ध्वनिमुद्रिका निवडण्याचें काम कामगार-समिति करते.

संध्याकाळच्या पाळीला असलेल्या कामगारांना एक एक बनपाव व चहा कारखान्यातर्फे देण्यांत येतो, तर विशेष धोक्याचीं कामें करणाऱ्या कामगारांस, चालकांतर्फे एक एक ग्लास दूध दिलें जातें.

परदेशी व्यापारावरील बंधनें उठलीं, कारखान्याच्या उत्पादनांत आणखी विविधता आली कीं, हा एक भारतांतील महत्त्वाचा आणि उत्कृष्टपणें संचालित असा कारखाना ठरेल.

बंगलोरच्या या चारी उद्योग केंद्रांना भेट दिल्यानंतर नवभारतनिर्मितीच्या उद्योगपर्वातील एक महत्त्वाचा अध्याय लिहिला इथें जात आहे असें वाटल्यावांचून रहात नाहीं.

★ ★ ★

तुर्भे येथील एक अभिनव —

अप्सरा

जपानच्या भूमीवर हिरोशिमा आणि नागासाकी या दोन ठिकाणीं एका अद्‌भुत प्रकाराचे बॉंबगोळे फुटले आणि दुसरें महायुद्ध समाप्त झालें. या बॉंब गोळ्यांनीं जपानची अपरिमित हानि केली. अणुबॉंब हें त्या बॉंब-गोळ्यांचें नांव. अणु म्हणजे विश्वांतला अत्यंत लहान, दृष्टीला अगम्य असा घटक. पण, त्या स्फोटामुळें अणुशक्तीच्या अफाट सामर्थ्याची जगाला कल्पना आली. त्या स्फोटामुळें जपानच नव्हे ; तर सारें जगच हादरलें. सर्वसामान्य माणूस या अणुशक्तीकडे हरणाच्या काळजानें भयचकित होऊन पाहूं लागला आहे. जगाचा प्रलयकाल आतां फार दूर नाहीं, असें त्याला वाटायला लागलें आहे. अणुबॉंबच्या जोडीला आतां त्याचा दादा शोभेल असा हैड्रोजन बॉंब निर्माण झाला आहे. विज्ञानयुगानें हीं महाभयंकर अस्त्रें मानवाच्या हातीं दिलीं आहेत. हीं अस्त्रें फेंकून जगांतील बलाढ्य राष्ट्रें आतां जगाची राख-रांगोळी करायलाहि कमी करणार नाहींत, अशी आशंका आज सामान्य माणसाच्या हृदयांत घर करून बसली आहे. अणुशक्ति म्हणजे प्रचंड प्राणहानि व संस्कृतीच्या प्रयत्नपूर्वक उभारणीचा समूल विध्वंस! असलीं महाभयंकर चित्रें माणसाच्या डोळ्यापुढें आज नाचूं लागलीं आहेत.

पण असें भेदरून कसें चालेल! जें पुढें आलें आहे, त्याचें स्वागत करून शक्य तर त्याला इष्ट वळण लावायला हवें. प्राचीन मानवाला वनें, रानें जाळून त्यांचा स्वाहाकार करणारा विश्वग्रासी दावानल जेव्हां दिसला, तेव्हां त्यालाहि त्याचें असेंच भय वाटलें होतें. तोहि त्या दाहक सामर्थ्याच्या साक्षात

दर्शनानें अगदीं भेदरून गेला होता. पण हळूहळू त्याची ती भीति चेपली. त्यानें त्या अग्नीची उपासना अन् जोपासना केली. त्या अग्नीनें आपलें नुकसान करूं नये यासाठीं योग्य ती खबरदारी घेऊन त्याला आपल्या गुहेंत, झोंपडींत आणि नंतर घरांत आणून बसविलें. त्याच्याकडून उष्णता मिळविली, प्रकाश मिळविला, आणि त्याला आपलें अन्नहि शिजवायला लावलें.

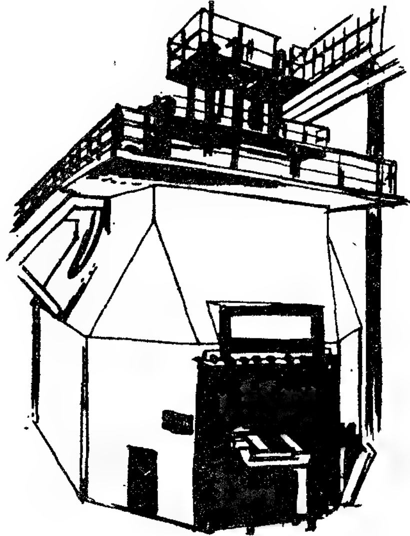
या नव्या अणुशक्तीकडेहि आपण याच दृष्टीनें पहायला हवें. विज्ञानानें हा जो संहारक आग्या वेताळ आपल्या दारीं आणून उभा केला आहे, त्यालाच आपण आपल्या उत्कर्षाच्या कामीं राबवून घ्यायला हवें. जो 'खाईन खाईन' म्हणून अंगावर धावून येतो, त्यालाच योग्य अशा मंत्रतंत्रांच्या चौकटींत बसवून आपल्या जीवनसमृद्धीसाठीं एक सेवक म्हणून कामास लावायला हवें. जो संहाराच्या रौद्र डरकाळ्या फोडतो, त्यालाच आपला प्रगतीचा रथ ओढायला लावणें, यांतच सुधारलेल्या मानवाचें खरें कौशल्य आहे. या दृष्टीनें अणुशक्तीचा हा ब्रह्मशाप मानवी जीवनाला वरदान कसा ठरेल, या दृष्टिकोनांतून आज जगांत तसे प्रयत्न चाललेले आहेत व त्यांना हळूहळू यशहि येत आहे.

मुंबईजवळील तुर्भें या ठिकाणीं निर्माण झालेलें अणुशक्ति केंद्र हाहि अशाच प्रकारचा एक विज्ञानशील प्रयत्न होय!

या लहानशा लेखांत अणुशक्ति निर्मिति, तिच्यामुळें दैनंदिन जीवनांत होणारी क्रांति, आणि अणुयुगांतील अरिष्ट, या तिन्ही गोष्टींचा विचार याच क्रमानें मी करणार आहें. या सर्व गोष्टी माहीत झाल्याखेरीज तुर्भें येथें जी अणुभट्टी आपण चालू केली आहे, तिचें यथायोग्य महत्त्व आपल्या ध्यानीं येणार नाहीं.

कुठलाहि परदेशी पाहुणा मुंबईला आल्यावर तो जसा आरे गौळीवाडा पहायला जातो, त्याचप्रमाणें तुर्भें येथील अणुशक्ति-निर्मितिकेंद्रास भेट देण्यासहि चुकत नाहीं. पण सर्वसामान्य माणसाला मात्र हें अणुशक्तिनिर्मिति-केंद्र सहज पहायला मिळत नाहीं. त्याकरितां कुठल्या तरी संस्थेतर्फे अथवा कॉलेज विद्यार्थ्यांच्या गटाबरोबर त्यानें आपली सोय करून घ्यावी लागते. पण जनतासंपर्काधिकाऱ्यास जर एखाद्यानें आपली जिज्ञासा व उत्सुकता पटवली, तर त्यालाहि 'अप्सरा' म्हणजेच ही अणुभट्टी पहायची अनुज्ञा मिळं

शकते, हें इथेंच सांगून ठेवतों. मात्र अणुशक्तिनिर्मितीबद्दल चालचलाऊ तरी माहिती असल्याखेरीज या केंद्रावर जाणें निरर्थक ठरेल. नुसत्या इमारती आणि त्यांतलीं वेगवेगळीं दालनें 'आश्चर्यवत्' पहायचीं अन् परत यायचें,



अणुभट्टी - अप्सरा

या परता कांहीं फायदा होणार नाहीं. शिवाय तिथला प्रत्येक माणूस इतका कामांत असतो कीं, त्याला तुमच्याकडे लक्ष द्यायला फुरसद्च नसते. त्यामुळें पुष्कळ वेळां कांहींच माहिती न मिळाल्यामुळें सर्वसामान्य माणसाची निराशाच होते. सगळें पाहूनहि न पाहिल्यासारखेंच होतें. म्हणूनच आधीं थोडी माहिती मिळवून मगच तुर्भ्याला भेट देणें हें चांगलें. तुर्भे येथील अणुभट्टीसंबंधीं माहिती देण्याआधीं भारताच्या विकासयोजनांत या निर्मितीला किती महत्त्व आहे, याचा आधीं विचार करायला हवा.

आंकडेशास्त्राचा आधार घेऊन विचार केला, तर इंग्लंडच्या एकबाराव्या अंशानें व अमेरिकेच्या एकचोव्विसाव्या अंशानें भारत दरडोई उष्णतेचा वापर करतो, असें लक्षांत येतें. पण ही तुलनाहि भारतांतील उष्णताशक्ति - निर्मिती-संबंधीं कल्पना देऊं शकत नाहीं. कारण या सरासरी उष्णतेच्या वापरा-पैकीं ७५ टक्के उष्णता शेण, सरपण, काटक्या – कुटक्या जाळून भारतीय मिळवितात. भारत हा कृषिप्रधान देश आहे. त्यांतूनहि त्याची शेती लहरी पावसावर अवलंबून असते. पावसाला खेंचून आणण्याची शक्ति दाट झाडीच्या जंगलामध्यें असते. पण हें लक्षांत न घेतां आपण नेहमीं वेड्यासारखी जंगलतोड करीत सुटतों. आपल्या जीवनांत लांकूड हें उष्णतानिर्मितीचें महत्त्वाचें साधन बनलें आहे हें त्याचें कारण. ज्या पशुविष्ठा जमिनीचा कस टिकविणारें खत म्हणून वापरायला हव्या, जीं जंगलें कृषिप्रधान देशानें, पर्जन्य-राजाला आवाहन करण्याकरितां राखून ठेवायला हवीं, त्यांचा असा विध्वंस करून हें राष्ट्र ७५ टक्के उष्णता-निर्मिति साधतें. उरलेल्या २५ टक्क्यांत दगडी कोळसा, तेल वगैरे ज्वलनें आलीं. हीं ज्वलनें विशेषेंकरून उद्योगधंद्यांना लागणारी उष्णता निर्मीत असतात. भारताला समृद्धीचें शिखर गांठायचें असेल, तर त्यानें अधिक उष्णताशक्तीची निर्मिति करायला हवी. मात्र ती महत्त्वाचीं खतें भरमसाट जाळून वा जंगलांचा उच्छेद करून नव्हे !

तुर्भे येथील अणुशक्तिनिर्मिति केंद्र एका निराळ्या साधनानें उष्णता निर्माण करण्याचा प्रयत्न करीत असून आज त्या मार्गावर पहिलें पाऊल उचललें गेलें आहे. नवीनच बांधून तयार झालेल्या युरेनियम् कारखान्यामध्यें उद्योगांना उष्णता पुरविणारें इंधन आज तयार होऊं लागलें आहे. अजून हें उत्पादन प्रयोगावस्थेंत असलें, तरी आणखी महिन्या दोन महिन्यांत व्यापारी तत्त्वावरहि तें उत्पादन सुरू होईल. मग अणुभट्टींत इंधन म्हणून वापरलें जाणारें अतिशुद्ध युरेनियम् आपल्याला आयात करावें लागणार नाहींच; पण जास्त उत्पादन झाल्यास आपण तें निर्यातहि करूं शकूं.

युरेनियम्नें या बाबतींत आघाडी मारली आहे. पुढें मागें इतर अनेक धातू अशा तऱ्हेचें इंधन म्हणून उपयोगांत येतीलहि कदाचित्. पण युरेनियम्चा पुरवठा खात्रीचा झाल्याबरोबर शक्तिनिर्मितिकेंद्रें उभीं करण्याचें काम हातीं घ्यायला उशीर लागणार नाहीं. २ लक्ष ५० हजार किलोवॅट्स एवढी वीज

निर्माण करणारें एक विद्युत्केंद्र १९६४ सालच्या दरम्यान मुंबई, नाशिक वा कुठें तरी बांधून कार्यान्वित करूं अशी भारतीय अणुशक्ति–समितीची योजना आहे. ही वीजनिर्मिति तिसऱ्या व चौथ्या पांचवार्षिक योजनाकाळांत १० लक्ष किलोवॅट्सपर्यंत वाढवितां येईल.

'दगडी कोळसा, पाणी वगैरे कित्येक वस्तू उष्णता व वीजनिर्मिति यांच्यासाठीं आपणांस सुदैवानें उपलब्ध आहेत. या सर्व नैसर्गिक वरप्रदानांचा योग्य तितका व योग्य तऱ्हेनें उपयोग आजवर या देशांत झालाच नाहीं. असें असतां, त्या साधनांवर जोर द्यायचें सोडून त्या ऐवजीं इतर प्रगत राष्ट्रांशीं बरोबरी करण्याच्या भरीस पडणें व अणुशक्तिनिर्मितीमागें धावणें हें वेडेपणाचें नाहीं काय? अजून इतर प्रगत राष्ट्रेंसुद्धा अणुशक्ति-निर्मितीच्या तंत्राबाबत एकवाक्यतेवर आलीं नाहींत. शिवाय अणुशक्तिनिर्मितीचें केंद्र उभें करणें म्हणजे ऐरावत घरीं आणून तो पोसण्याइतकेंच महाग व कठिण काम आहे. अशा स्थितींत या गरीब देशानें तसल्या भरीस पडण्यांत अर्थ काय?' असा एक सर्वसाधारण सूर सामान्य माणसाच्या अंतःकरणांतून उमटलेला आपल्याला ऐकूं येतो. पण ज्या विज्ञानयुगांत आपण आज वावरत आहों, त्या युगांतील प्रगतीची घोडदौड विचारांत घेतां भारतालाहि आपल्या औद्योगीकरणाच्या बाबतींत या नवीन शक्तिनिर्मितीकडे दुर्लक्ष करून चालण्यासारखें नाहीं, हें सर्वांनीं लक्षांत घ्यायला हवें.

या बाबतींत सर्वसाधारण माणसाला पुष्कळदा खरी माहिती नसते आणि त्यांतच उलट सुलट प्रसिद्ध होणारे आंकडे वाचनांत आले कीं, त्याचा अधिकच गोंधळ उडतो. उदाहरणार्थ दगडी कोळशाचीच गोष्ट घ्या. आपण सामान्यपणें समजतों तेवढी दगडी कोळशाच्या बाबतींत आपल्या देशाची परिस्थिति चांगली नाहीं. इथें मिळतो तो कोळसाहि शक्तिनिर्मितीच्या दृष्टीनें उत्कृष्ट प्रतीचा नाहीं. फार थोडा उत्तम प्रतीचा दगडी कोळसा भारतांत मिळतो. शिवाय या खाणी झारिया, राणीगंज आणि मध्यभारत या विभागांतच आहेत. त्यांतच आंध्रमधील सिंगारेणीच्या खाणी व मद्रासमधील नेवेलीचें लिग्नाइट यांचा उल्लेख केला कीं, भारतीय दगडी कोळशाचीं आगरें संपलींच म्हणानात. दगडी कोळसा असा ठराविक भागांतच मिळत असल्यामुळें खाणपासून दूर कुठल्यातरी कारखान्यांत त्याचा उष्णता-उत्पादक अथवा वीज-उत्पादक

म्हणून उपयोग करायचा झाल्यास वाहतुक खर्चच अतोनात व्हायचा. त्यासाठीं रेल्वेसारखीं वाहतुकीचीं साधनें त्याच कामांत गुंतून पडायचीं. उत्पादन कमींत कमी खर्चांत होण्याच्या दृष्टीनें हे तोटे विचारांत घेणेंच भाग आहे. भारतांत ज्ञात – अज्ञात असा किती दगडी कोळसा आहे या आंकड्यांवर कदाचित् वादंग माजेल ; पण वरील मुद्दे विचारांत घेतां आज ना उद्यां दगडी कोळशाच्या जोडीला दुसरें कोणतें तरी इंधन आपणांस उभें करावेंच लागेल. आणि या बाबतींत साऱ्यांची एकवाक्यता व्हायला हरकत नाहीं.

पाण्यावर वीजनिर्मिति करण्याचा विचार करतांना आपल्या लहरी पर्जन्य-राजाचा विचार अवश्य करावा लागतो. कारण पाण्याचा सांठा पावसावर व वीजनिर्मिति पाण्याच्या सांठ्यावर अवलंबून असते. आपल्या देशांतील अगदीं सारे धबधबे या कामीं उपयोगांत आणले, पाण्याची सारी संपत्ति अन् शक्ति पणाला लावली, तरीहि भारतांत ४५ दशलक्ष किलोवॅट्सपेक्षां जास्त वीज-निर्मिति व्हायची नाहीं, असें गणित आहे. पावसाच्या बेभरंवशीपणामुळें जल-विद्युत्केंद्रें सरासरी ५५ ते ६० टक्केच वीजनिर्मिति करूं शकतात, असा आज-वरचा अनुभव आहे. आहे त्यापेक्षां दुप्पट वीजनिर्मिति करण्याची योजना आजच आपण आंखली आहे. तिसऱ्या पांचवार्षिक योजनेच्या काळांत तर ती आणखी दुपटीनें वाढवावी लागणार आहे. विकासशील राष्ट्रांचा असा अनुभव आहे, कीं दर दहा वर्षांनीं पूर्वीच्या दुप्पट शक्ति निर्माण करावी लागते. त्या हिशेबानें विचार करतां पाण्यावर निर्माण होऊं शकणारी वीजहि चार पांचवार्षिक योजनांच्या काळांतच अपुरी पडूं लागेल. दगडी कोळसा व नवीनच लागत असलेल्या पेट्रोलच्या विहिरी, यांच्यामुळें इंधनटंचाईचा काळ आणखी पांच पंचवीस वर्षें फार तर दूर ढकलला जाईल. पण तोंवर स्वस्थ बसणें आणि मग आयत्या वेळीं धावाधाव करणें म्हणजे तें तहान लागल्यावर विहीर खणायला जाण्यासारखेंच अव्यवहार्य ठरेल. साऱ्याच प्रगत राष्ट्रांना नवें शक्तिनिर्मितीचें साधन आजच जरुरीचें झालें आहे. हें सर्व लक्षांत घेऊनच आपण आज अणुशक्तीच्या आवाहनाचे मंत्र म्हणूं लागलों आहों. दुसऱ्या दृष्टीनें पहायचें तर केवळ उष्णता निर्माण करण्याची शक्ति, केवळ नवें इंधन, एवढ्याच एका दृष्टीनें आपणांस अणुविद्येकडे पाहून चालणार नाहीं. अणु-

शक्ति आज वैद्यकशास्त्र, प्राणिशास्त्र, वनस्पतिशास्त्र इत्यादि अनेक शास्त्रांमध्यें विलक्षण क्रांति घडवून आणीत आहे. या नवीन शक्तीनें आज जगाचे डोळे दिपवून टाकले आहेत. अणुशक्तिनिर्माणामुळें होत असलेली ही क्रांति भारतालाहि दुर्लक्षितां येणार नाहीं.

अणुशक्ति - निर्मितितंत्र आज बाल्यावस्थेंत असल्यामुळें तसें निर्मितिकेंद्र उभारायला अवाढव्य भांडवल - गुंतवणी आवश्यक होते. दर किलोवॅट् विजेमागें येणारा भांडवली खर्चच २२०० रुपयांच्या आसपास जातो. त्यामुळें ही वीज फार महाग पडेल, असें कांहीं लोकांना वाटतें. पण तुलनात्मक दृष्ट्या विचार करतां पाण्यावर उत्पादन होणाऱ्या विजेबाबतहि खर्चांत फारशी कपात आजहि साधत नाहीं. उष्णतेपासून वीज निर्माण करणारीं केंद्रें (थर्मल - प्लँट्स) तर दर किलोवॅट्मागें भांडवली खर्च व नंतर वीजनिर्मितींतील दैनंदिन खर्च, या गोष्टी विचारांत घेतां महागच पडतात असें दिसून येईल. असा सगळा विचार केला म्हणजे अर्थशास्त्रदृष्ट्या ही अणुशक्तिनिर्मिति भारतास महाग पडणारी नव्हे ; असें म्हणावें लागतें. शिवाय दूरवरच्या भविष्याचा विचार केल्यावरहि अणुशक्तिनिर्मिति ही बाब भारताला कशी अपरिहार्य आहे, तें कळून येईल. अधूनमधून ठिणग्या पडत असल्या तरी आंतरराष्ट्रीय राजकारणांत आजचा काळ शांततेचा आहे. शीतयुद्धें उद्भवत असलीं तरी तीं भडकूं न देण्याकडे बड्या राष्ट्रांची प्रवृत्ति आहे. त्या दृष्टीनें अप्रगत राष्ट्रांना आपला विकास साधून घेण्याला आजचा काळ अनुकूल आहे. म्हणून विकासाच्या अनेक क्षेत्रांत उपयोगी पडणारी अणुशक्तिनिर्मितीची गुरुकिल्ली भारतानें आजच आत्मसात् करून घेणें जरुरीचें ठरेल. आजच्या शांततेच्या काळांतच हें शक्य आहे. आजमितीस इतर प्रगत राष्ट्रें सर्व प्रकारचें तांत्रिक मार्गदर्शन व आर्थिक साहाय्य आपल्याला देण्याच्या मनःस्थितींत आहेत, तोंवरच हें तंत्र हस्तगत करून घेतलें पाहिजे. आपल्या राष्ट्राला जग आशियाई राष्ट्रांचा नेता म्हणून ओळखतें. त्या दृष्टीनेंहि या क्षेत्रांत आपण आघाडी मारणें जरूर आहे. या दृष्टीनें अणुशक्तिनिर्मितीवर आतांपर्यंत केलेली वा करूं घातलेली कोट्यवधि रुपयांची भांडवल - गुंतवणी भविष्यकालीन सुखसमृद्धीची पायाभरणी आहे, हें कोणालाहि कबूल करावें लागेल.

अणुशक्तिनिर्मितीकरितां मुख्यतः युरेनियम् व थोरिअम् या दोन धातूंची जरुरी असते. सुदैवानें भारतांत हे दोन्ही धातू देणारीं खनिजें विपुलतेनें जरी नसलीं; तरी बऱ्याच प्रमाणांत सांपडतात. केरळ व मद्रास यांच्या समुद्रकिनाऱ्यावर सांपडणाऱ्या 'मोनाझाइट्' नामक वाळूमध्यें थोरिअम्चें प्रमाण बरेंच आहे. बिहारमध्येंहि अलिकडेच 'मोनाझाइट्' सांपडलें आहे. 'मोनाझाइट्'-मध्यें थोडयाप्रमाणांत युरेनियम्हि असतें. पण मोनाझाइट् क्षारांपासून उपयुक्त धातू दूर करून ते शुद्ध करणें म्हणजे तंत्रदृष्टया महाकठिण काम असलें. 'अलवे' या केरळांतल्या एका शहरांत 'इंडिअन रेअर अर्थस् लिमिटेड' ही संस्था तिथें सांपडणाऱ्या 'मोनाझाइट्' वाळूवर प्रक्रिया करून अशुद्ध युरेनिअम् - थोरिअम् क्षारांच्या वडया तयार करते. इतर अनेक द्रव्येंहि तिनें वेगळीं काढलीं आहेत. इंडिअन रेअर अर्थस् लिमिटेडॅच्या तुंभें येथील 'थोरिअम्' कारखान्यांत उत्कृष्ट युरेनिअमचा भारतांतील सांठा ३० हजार टनांच्या आंतबाहेर तर थोरिअमचा साठा ५ लक्ष टनांच्या आंतबाहेर असावा असा अंदाज आहे.

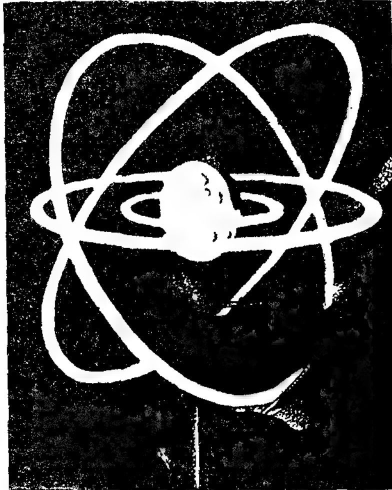
शुद्ध नैसर्गिक युरेनिअम् वापरणाऱ्या अणुभट्टींतून एक गौण उत्पादन म्हणून प्लुटोनिअम्ची निर्मिति केली जाते. आणि या प्लुटोनिअम्चा उपयोग करून थोरिअम् युरेनियम् २३३–२३५ मध्यें रूपांतरित करतां येतें. हे उपधातू तयार करण्यांत जेवढी उष्णता खर्च होते, त्याच्या किती तरी पट उष्णता हे उपधातू निर्मूं शकतात. आज थोरिअम्सारखा धातु अणुभट्टींत इंधन म्हणून वापरतां येत नाहीं. पुढें मागें थोरिअम् व अन्य धातू अणुभट्टींत इंधन म्हणून वापरण्याचें तंत्र साध्य झाल्यास. गोष्ट वेगळी! आज तरी ब्रीडर रीॲक्शन [Breeder Re-action] द्वाराच उपधातू निर्मून त्याद्वारें थोरिअम्चें रूपांतर साधून तें अणुभट्टींत वापरावें लागतें.

युरेनिअम् भट्टींतून मिळणारा प्लुटोनिअम हा अणुबॉंबच्या निर्मितींत महत्त्वाचा घटक असतो. एका अणुबॉंबचा परीक्षण - स्फोट करण्यास ५ किलोज् एवढा प्लुटोनिअम्चा सांठा निर्मात्या राष्ट्राजवळ असावा लागतो. त्याशिवाय तांत्रिक चुका संभवत असल्यामुळें तो आणखी तितकाच असणेंहि आवश्यक असतें. बडया तिघां राष्ट्रांच्या पाठोपाठ फ्रान्सजवळहि प्लुटोनिअमचा हवा तेवढा सांठा आतां जमला असून, फ्रान्सहि अणुबॉंबचे परीक्षण-स्फोट करण्यास

आज सिद्ध झालें आहे. बड्या राष्ट्रांच्या शीतयुद्धांत अणुशक्ति एक सामर्थ्य-मापकच होऊन बसली आहे.

भारतांत युरेनिअम्‌पेक्षां थोरिअम्, क्षारांच्या स्वरूपांत कां होईना; विपुल प्रमाणांत मिळत असल्यामुळें येथील अणुभट्ट्या थोरिअम्‌चा वापर करणाऱ्या असायला हव्या. आज नसल्या तरी पुढेंमागें त्या तशा बनतील या दृष्टीनें अणुशक्ति–निर्मितीच्या योजना आंखायला हव्या. नैसर्गिक युरेनिअम्‌च्या साहाय्यानें प्लुटोनिअम्‌चा मोठा सांठा आजच करून ठेवला कीं, १०–१५ वर्षांत त्या सांठ्याचा उपयोग करून मोठ्या प्रमाणावर अणुशक्ति निर्माण करणें आपल्याला सहज शक्य होईल. म्हणूनच आज युरेनियम् इंधन म्हणून वापरणाऱ्या भट्ट्या सुरू करून अणुशक्तिनिर्मिति चालू करणें आवश्यक ठरलें आहे.

अणुभट्टीमध्यें फुटणाऱ्या अणूंतून बाहेर पडणारे न्यूट्रॉन्स अतिवेगानें



मोठा करून दाखवलेला अणु

बाहेर उसळतात. त्यांचा वेग कमी न केला, तर ते कुठल्याकुठें निघून

जातील व उष्णतानिर्मितीकरितां त्यांनीं दुसरे अणू फोडून जी अणु – भेदांची सांखळी चालू करायला हवी असते, ती चालूच होणार नाहीं. न्यूट्रॉन्सचा वेग कमी करण्याचें कार्य जें द्रव्य करतें त्यास 'मॉडरेटर' (Moderator) (गतिशामक) म्हणतात. साध्या पाण्यांतहि ही शक्ति असते. पण त्याचा उपयोग करायचा तर अणुभट्टी मोठी असावी लागते. आपल्या अप्सरा नांवाच्या अणुभट्टींत शामक म्हणून साध्या पाण्याचाच उपयोग केलेला आहे. म्हणूनच अप्सरा हें अन्वर्थक नांव त्या अणुभट्टीला देण्यांत आलें आहे. कांहीं वेळां एक प्रकारचें 'जडपाणी' (Heay water D. २०) या कामीं वापरतात. तें तयार करण्याचें कार्य नया नानगल येथें उभारण्यांत येत असलेल्या खत कारखान्यांत व्हायचें आहे. आज तें 'जड पाणी'हि आपल्याला परदेशांतून आयात करावें लागेल. नुकत्याच झालेल्या भारत-अमेरिका करारान्वयें तें आतां 'लीजवर'हि (भाड्यानें) आपल्याला मिळूं शकेल. कॅनडाच्या सहकार्यानें बांधून पुरी होत आलेली आपली कॅनडा – भारत अणुभट्टी शामक म्हणून जड पाण्याचाच उपयोग करणार आहे.

दिग्बोई येथील शुद्धीकरण भट्टयांतून मिळणाऱ्या कोकवर कांहीं प्रक्रिया करून 'ग्राफाइट्' नामक 'शामक' तयार करण्याचा विचार चालू आहे. 'बेरिलिअम्' व 'झिर्कोनिअम्' हीं दोन्ही द्रव्यें 'झिर्कोन' या द्रव्यापासून वेगळीं काढतात. केरळ प्रदेशांत सांपडणाऱ्या मोनाझाइट वाळूंत झिर्कोनचें प्रमाण पुष्कळ आहे. त्यापासून वरील दोन्हीं द्रव्यें मिळवून युरेनिअम् इंधन-पट्टीभोंवतीं वेष्टण म्हणून त्यांचा उपयोग करतां येण्यासारखा आहे. त्यावरहि प्रयोग चालू आहेत.

नुसती अणुशक्तिनिर्मितीस उपयोगी अशा द्रव्यांची विपुलता असूनहि भागत नाहीं. त्यांचा योग्य उपयोग करण्याकरितां यंत्र-तंत्रज्ञान आवश्यक आहे. तें नसेल तर या संपत्तीचा काय उपयोग ! पण याहि बाबतींत भारत सुदैवीच म्हटला पाहिजे. कारण आमचे सारे तरुण अणुशास्त्रज्ञ उत्साहानें व नेटानें निरीक्षण, परीक्षण, योजना, नकाशे, बांधणी, हीं सारीं कामें करीत आहेत. या कामसू माणसांकडे पाहून असें वाटावें कीं त्यांच्या प्रयत्नशील हातांनींच खरोखर भारताचा भविष्यकाल घडणार आहे.

अणुभट्टी म्हणजे मुख्यतः संशोधनाचें एक साधन – अणुशक्तिनिर्मितीचा पाया! अशा बऱ्याच अणुभट्ट्या बांधायची आपली योजना आहे. वीज-उत्पादनाकरितां खास शक्तिनिर्मिति करणाऱ्या अणुभट्ट्या आपण बांधणार असलों, तरी अणुशक्तीचे विविध क्षेत्रांतील उपयोग पारखण्यासाठीं संशोधनास वाहिलेल्या अणुभट्ट्यांचीच आज आपणांस जास्त निकड आहे. प्रगत राष्ट्रांत विशिष्ट संशोधनाकरितां व विशिष्ट प्रकारच्या उत्पादनाकरितां अणुभट्ट्या बांधण्यापर्यंत मजल गेली आहे. आपणांस अणुशक्ति–उत्पादनांत ती पातळी अजून गांठायची आहे.

आपली 'अप्सरा' नांवाची संशोधनात्मक अणुभट्टी १९५६ सालीं योजून बांधण्यांत आली. तिचें ऑगस्ट १९५६ मध्यें पंडितजींच्या हस्तें झालेलें उद्घाटन पुष्कळांच्या लक्षांत असेल. या भट्टीचा विशेष हा कीं ती भारतीय यंत्रज्ञ–तंत्रज्ञ–शास्त्रज्ञांनीं स्वतः योजून व आखून बांधली. शुद्ध युरेनियम् हें तिचें इंधन मात्र इंग्लंडनें पुरविलें. वर उल्लेखिलेल्या योजना प्रत्यक्षांत आल्या, कीं परदेशी आयातीवर आपल्याला विशेषसें अवलंबून रहावें लागणार नाहीं.

सर्वसाधारणतः तुर्भ्याला भेट देणारा जिज्ञासु माणूस अप्सरेंत विशेष लक्ष घालतो. कारण थोरिअम् वा युरेनिअमच्या कारखान्यांत त्याला विशेष कांहीं कळत नाहीं. रसायनशास्त्र, प्राणिशास्त्र, वनस्पतिशास्त्र इत्यादि शास्त्रांत अणु शक्तीचा काय उपयोग करतां येईल, यावर संशोधन करणाऱ्या संशोधनशाळांतहि त्याला गम्य नसतें. आवारांत शिरल्याबरोबरच डाव्या हाताला थोरिअम् कारखाना आहे. तो 'रेअर अर्थस् लिमिटेड' ही संस्था चालविते. अलवेहून येणाऱ्या थोरिअम्-युरेनिअम् वड्यांवर विशिष्ट प्रक्रिया करून अशुद्ध युरेनिअम् वेगळें काढून तें युरेनिअम्च्या कारखान्यास पुरविणें, व थोरिअम्चें शुद्धीकरण साधणें हीं कामें या कारखान्यांत होतात. डाव्याच हाताला त्यापुढें युरेनियम् संशोधन शाळा व कारखाना दृष्टीस पडतो. थोरिअम् कारखान्यांतून मिळणारें युरेनिअम् पूर्ण शुद्ध करून अणुभट्टीला लागणारें इंधन तयार करण्याचें तें एक केंद्र आहे. अजून तें प्रयोगावस्थेंतच असलें, तरी महिन्या दोन महिन्यांत तें उत्पादन सुरू करील असें नुकतेंच जाहीर करण्यांत आलें आहे. या केंद्रामध्यें अनेक प्रक्रिया करून युरेनिअमयुक्त क्षारांपासून शुद्ध युरेनिअम् वेगळें करण्यात येतें. युरेनियमच्या शुद्धत्वाला अणुभट्टीच्या तंत्रांत अत्यंत महत्त्व आहे. त्याच्या

४० लक्ष भागांत १ भाग हीणहि खपत नाहीं. कारण जेवढी युरेनियमची अशुद्धता, तेवढी शक्ति फुकट जाते. ती न्यूट्रॉन्स जिरवून टाकतात. म्हणून या कारखान्यांत अनेक परीक्षा घेऊन तें शुद्धत्व नक्की करण्यावर विशेष भर दिला जातो. युरेनियम् कारखाना डाव्या अंगाला तर उपाहारगृह व वर उल्लेखिलेल्या प्रयोग – संशोधन शाळा उजव्या अंगाला येतात. उजव्या हातालाच थोडासा चढ चढून गेल्यावर 'अप्सरा' अणुभट्टीची इमारत लागते.

'अप्सरा' एका १०० फूट लांब, ५० फूट रुंद व ६० फूट उंच अशा दालनामध्यें प्रतिष्ठापित केली आहे. या दालनाच्या डाव्या बाजूला तळ-माळ्यावर प्रयोगशाळा, पाण्याचे पंप, उष्णता-नियामक, वगैरे अणुभट्टीचा मदतनीस परिवार आहे. अणुभट्टीचें नियमन करण्याची यंत्रसामग्री वगैरे त्यावरच्या पहिल्या माळ्यावर आहे. अणुभट्टी - दालनाच्या दुसऱ्या बाजूस ग्राफाइट्चा कारखाना आहे.

अप्सरेचे मुख्यतः दोन भाग कल्पितां येतील. एक इंधन व अणुभेद साधणारी यंत्रणा व दुसरा पाण्याचें टांकें. पहिल्या भागांत विशेष महत्त्वाचें अंग म्हणजे २४ इंच लांब, २ इंच रुंद व ७ इंच जाड अशा युरेनिअम्च्या अनेक बांकदार पट्ट्या हें होय. या पट्ट्या ॲल्युमिनिअम्च्या वेष्टणांनीं युक्त असतात. विशिष्ट यंत्रणेच्या साहाय्यानें या पट्ट्या (Reactor core) पाण्याच्या टांक्यांत २२ फूट खोलीवर ट्रॉलीच्या साहाय्यानें लोंबत्या ठेवतात. हें टांकें २८ फूट लांब, १० फूट रुंद व २८ फूट खोल आहे. या इंधन - पट्ट्या पाण्याच्या टाक्यांत वाटेल त्या ठिकाणीं नेतां येतात. ज्या संशोधनद्वारावर काम चालू असेल, तिथें त्या न्यायची सोय केलेली आहे. २२ फूट खोलीवर हीं इंधन-यंत्रणा असल्यामुळें धोका संभवत नाहीं. पाण्याच्या टांकीच्या आंतल्या भागाला "अमर कोट" रंग लावलेला आहे. त्यामुळें या पाण्याचा अणुभट्टीच्या सिमेंटच्या भिंतीशीं संबंध येत नाहीं. अणुभट्टीच्या पाण्याच्या टांकीच्या भिंती साध्या कॉंक्रीटच्या असून त्या ८ फूट ६ इंच जाड आहेत. कामगारांना धोका पोंचूं नये म्हणून त्या इतक्या जाडीच्या ठेवलेल्या आहेत. या भिंतीची एक बाजू 'बॅरिटीस कॉंक्रीट' नांवाच्या एका विशिष्ट कॉंक्रीटची बनविलेली आहे. कारण त्या बाजूस असलेल्या संशोधनद्वारावर काम चालू

असतें त्या वेळीं इंधन-यंत्रणा भिंतीला जवळ जवळ लागूनच असते. त्यामुळें साधें कॉंक्रीट वापरल्यास धोका होण्याची शक्यता रहाते.

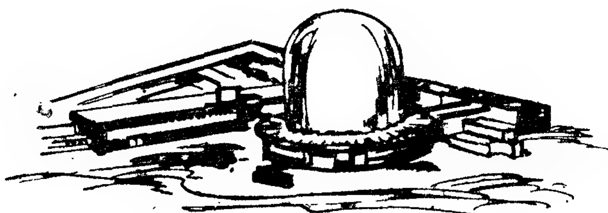
अणुभट्टीचा अनेक प्रकारच्या संशोधनास उपयोग व्हावा अशीच तिची व्यवस्था आहे. एकंदर आठ संशोधनद्वारांच्या मार्फत निरनिराळ्या प्रकारचें संशोधन होतें. पदार्थ-विज्ञानशास्त्र, रसायनशास्त्र, प्राणिशास्त्र, वगैरे सर्व प्रकारचें शास्त्रीय संशोधन मानवाला साधून देणारींच हीं द्वारें आहेत. जेव्हां एखाद्या द्वारावर काम चालू नसेल, तेव्हां तो मार्ग पाण्यानें भरून टाकतात. म्हणजे किरणोत्सर्गाची भीति रहात नाहीं. हव्या त्या वेळीं तें पाणी काढून टाकून, संशोधनाकरितां न्यूट्रॉन्सचे किरण मिळवतां येतात. आणखी एका संशोधनद्वाराचा उपयोग, कुठल्या प्रकारचें कॉंक्रीट किरणोत्सर्ग अडविण्यास समर्थ आहे, यावर प्रयोग करण्यासाठीं केला जातो. इंजिनिअरिंग विभागासाठीं याचा उपयोग आहे. अणुभट्टीची पाण्याची तळी हवी त्या वेळीं विभागतां येते. तो विभाजनपडदा तळीच्या मध्यभागीं असतो. त्यामुळें अणुभट्टी चालू असतांहि दुसऱ्या भागांतील दुरुस्ती करतां येते. जड पदार्थ उचलणारी इथली यारी ५ टनांची आहे. त्यामुळें कुठल्याहि जड पदार्थाची हालवाहालव सुलभपणें होऊं शकते. अणुभट्टीच्यावरच्या भागांत सज्जा असून तिथून अणुभट्टींत डोकावून पहातां येतें. तिथली इंधन-यंत्रणा आपण सावकाश निरीक्षूं शकतों. अणुभट्टीचें उष्णतामान फार वाढूं नये म्हणून त्यांतील पाणी सारखें बदलीत असतात. विशेषतः अणुभट्टी १ मेगावॅट् शक्तीवर चालू असेल, त्या वेळीं ही जरुरी भासते. धोक्याच्या वेळीं अणुभट्टीच्या तळींतील पाणी एकदम काढून टाकण्याचीहि व्यवस्था आहे.

इंधन-यंत्रणेंतच अणुभट्टीचे नियंत्रक ठेवलेले आहेत. न्यूट्रॉन्स जिरविणाऱ्या द्रव्यांनीं ते युक्त असून, वाटेल तेव्हां अणुभट्टीची शक्ति वाढविण्याकडे, कमी करण्याकडे वा अणुभट्टी बंद करण्याकडे त्यांचा उपयोग होतो. जरूर असेल त्याप्रमाणें हे चार नियंत्रक दांडे वर किंवा खालीं करतां येतात.

त्या शिवाय अणुभट्टीच्या इमारतींतील वातावरण कितपत धोक्याचें झालें आहे, हें मापणारे 'गामा-मापक' (गामा मीटर्स) ठिकठिकाणीं बसविलेले आहेत. तें तसें झालें असल्यास आपोआप अणुभट्टी बंद पडेल, अशी ही योजना आहे. शिवाय कामगारांस कितपत त्रास झाला आहे हें जाणण्या-

करितां अणुभट्टीच्या इमारतींत काम करणाऱ्याच्या वरच्या खिशांत एक फोटो फिल्म ठेवलेली असते. दर आठ दिवसांनीं प्रत्येकाची फिल्म परीक्षून कामगारास धोका संभवला असल्यास अणुभट्टीचा वैद्यकीय विभाग त्यावर झटपट उपाययोजना करतो. किरणोत्सर्गापासून कुणालाहि त्रास संभवूं नये, म्हणून ही विशेष काळजी घेतलेली असते.

ही सगळी व्यवस्था पाहूनच पहाणाराच्या मनांत एक प्रकारची भीति उत्पन्न होते.



कॅनडा – भारत अणुभट्टीची प्रतिकृति

अप्सरेसारखी दुसरी भट्टी 'झेरोइना' ही या वर्षी बांधून कार्यान्वित होईल असा अंदाज होता. पण त्या योजनेबाबत जागा मुक्रर करण्यापलीकडे अजून कांहीं झालेलें दिसलें नाहीं. पण 'भारत १९५८' या प्रदर्शनांत ज्या भल्या मोठ्या अणुभट्टीची प्रतिकृति आपल्यापैकीं कांहींनीं पाहिली असेल, ती भलीमोठी अणुभट्टी कॅनडा व भारत यांच्या सहकार्यानें बांधली जात आहे. अप्सरेच्या परिसरांतून बाहेर पडून रस्त्याला लागलें कीं, एका टेकडीला वळसा घालून पुढें गेल्यावर कॅनडा - इंडिया अणुभट्टीच्या परिसरांत आपण पोंचतों. या भट्टींत वेगशामक (मॉडरेटर) म्हणून जड पाणी वापरणार असून तें अमेरिका पुरविणार आहे. या अणुभट्टींतून आयसोटोप्स म्हणजे कृत्रिम किरणोत्सर्गी द्रव्यांचें मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन व्हायचें आहे. त्यांचा उपयोग वैद्यकशास्त्र, कृषिशास्त्र व उद्योग या सर्वच क्षेत्रांत मोठ्या प्रमाणावर होऊं शकेल. या वर्षाच्या अखेरीस ही भट्टी उत्पादन सुरू करील असा अंदाज आहे.

आयसोटोप्सचा उल्लेख आला आहे, तेव्हां अणुशक्ति मानवाच्या दैनंदिन जीवनांत काय क्रांति घडवून आणील, या संबंधींचें थोडें विवेचन इथें अप्रस्तुत होणार नाहीं.

अणुशक्तीची ओळख प्रचंड संहारशक्ति म्हणूनच सामान्य मानवाला झाली असली, तरी ती प्रचंड शक्ति योग्य तऱ्हेनें कार्यान्वित केल्यास ती मानवाच्या कल्याणासाठीं व जागतिक सुख–समृद्धीसाठीं राबवतां येईल असा शास्त्रज्ञांचा दावा आहे. त्या दृष्टीनें मोठ्या नेटानें प्रयत्नहि चालू आहेत. अमेरिकेंतील ' ओक रीज ' येथील प्रचंड राष्ट्रीय प्रयोगशाळा एक सहस्र संशोधकांच्या मार्फत हे प्रयोग करीत आहे. पण ' ब्रुक हेवन ' येथील राष्ट्रीय प्रयोगशाळेंतील संशोधकांनीं त्याच्याहि पुढें आघाडी मारली आहे. त्यांनीं खास वैद्यकीय संशोधनाकरितां एक अणुभट्टी योजून बांधून काढली असून, निरनिराळ्या रोगजर्जर माणसांवर प्रयोगहि चालू केले आहेत. अजूनपर्यंत असाध्य वाटणाऱ्या रोगांवर आतां यशस्वी इलाज करण्याची सोय झाली आहे. मानवी शरिरांतील रोगप्रक्रिया समजून घेण्यासाठीं अणुशक्ति हें नवीन आश्चर्यकारक साधन डॉक्टरांच्या हातीं गवसलें आहे. मेंदूला होणारें गुल्म (Brain Tumor) कुठें आहे, काय प्रमाणांत त्याची वाढ झाली आहे, हें निश्चित करणें अजूनपर्यंत डॉक्टरलोकांना शक्य होत नसे. पण आज अणुशक्तीच्या द्वारें त्याची स्थाननिश्चितीचें नव्हे; तर त्यावर उपायहि करणें शक्य झालें आहे. ब्रुक हेवन येथें अगदीं शेवटल्या अवस्थेला पोंचलेल्या रोग्यांवर आज उपाय करतात. त्यांत कॅन्सर हा प्रमुख रोग होय. रक्तपेशींना होणारा कॅन्सर (Leukemia), आंतड्याचा कॅन्सर, घशाचा कॅन्सर, जिभेचा कॅन्सर, मेंदूचा कॅन्सर, असे कॅन्सरचे अनेक प्रकार आहेत. त्यावरची उपाययोजना मोठी कठीण असते. पण कॅन्सरचें स्थान नक्की करून किरणोत्सर्गी अणूंच्या द्वारें तो जाळून टाकणें आज सोपें झालें आहे. यांला " रेडिओ ॲक्टिव्ह कोबाल्ट " म्हणतात. अमेरिकेचे माजी सेक्रेटरी ऑफ स्टेट्स श्री. डलेस यांच्या आंतड्याच्या कॅन्सरवर हाच उपाय करण्यांत आला होता. या किरणांची शक्ति कोटयवधि इलेक्ट्रॉन व्होल्टस् एवढी असते. पण रोग्याला त्याची जाणीवहि होत नाहीं. त्वचेला स्पर्शहि न जाणवतां तिच्यामुळें कॅन्सरचें निर्मूलन होऊं शकतें.

मेंदूच्या कॅन्सरवर उपाययोजना करतांना, पहिल्यानें बोरॉन (Boron) नामक एक द्रव्य रोग्याच्या रक्तांत इंजेक्शनद्वारें सोडतात. बोरॉनमध्यें रोग्यांना न्यूट्रॉन्सना आकर्षिण्याची एक विशिष्ट शक्ति असते. रोग्याच्या रक्तांत मिसळलेलें बोरॉन नेमकें कॅन्सर झालेल्या मेंदूच्या भागांत एकवटतें व या न्यूट्रॉन्सना आपल्याकडे आकर्षितें. न्यूट्रॉन्स घन – वा ऋण – कुठल्याच विद्युत्शक्तीनें भारलेले नसल्यामुळें ते वाटेल त्या पदार्थांतून जाऊं शकतात. न्यूट्रॉन्सच्या संघर्षानें बोरॉनमधील अणूंचा भेद होऊन जी प्रक्रिया होते त्यांतून कल्पनातीत उष्णतानिर्मिति होते व कॅन्सर झालेला भाग जळून जातो. पण रोग्याला जग उलथवणाऱ्या या घडामोडींची यत्किंचित्हि कल्पना येत नाहीं. घशाच्या कॅन्सरवर 'रेडिओ आयोडीन' नामक एक पिण्याचें औषधहि निघालें आहे. आपली कॅनडा-इंडिया अणुभट्टी तें तयार करणार आहेच.

रेडिओ आयसोटोप्सच्या शोधामुळें वैद्यकशास्त्राप्रमाणें प्राणिशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र यांतहि उलथापालथ होऊं घातली आहे. आजच शास्त्रज्ञांना त्या त्या शास्त्रांतील त्यांचें ज्ञान अगदींच अपुरें असल्याची खात्री पटूं लागली आहे. अणुशक्तीचा त्या दृष्टीनें काय उपयोग करतां येईल, याकडे त्यांचे डोळे लागले आहेत. प्राणिशास्त्रांत रोगनिर्मूलनाबरोबरच शरीरबल वाढविणें व मानवाला दीर्घजीवी करणें या दृष्टीनेंहि आश्चर्यकारक प्रयोग करतां येतील, असें त्यांस वाटत आहे. वनस्पतींचें नैसर्गिक खाद्य त्यांना कृत्रिम पद्धतीनें पुरवून, आश्चर्यकारक पीक काढतां येईल अशी खात्री त्यांस वाटत आहे. एवढेंच काय, शास्त्रज्ञांच्या खांद्याला खांदा भिडवून अमेरिकन शेतकरीहि या प्रयोगांत सहकार्य करीत आहेत. ओक-रीज राष्ट्रीय प्रयोगशाळेंतील एक शास्त्रज्ञ डॉ. सी. जे. स्पीज् (Dr. C. J. Speas) व डॉ. मार्शाल ब्रुसर (Dr. Marshall Brucer) यांनीं किरणोत्सर्गाचा बीं-बियाण्यावर प्रयोग करून अमाप पीक काढतां येईल, हें सिद्ध केलें आहे. बीं-बियाण्यावर अशी किरणोत्सर्ग प्रक्रिया करणारा एक छोटासा कारखानाच डॉ. स्पीज् यांनीं काढला असून अनेक शेतकरी व फळबागवाले या कारखान्याचा फायदा घेत आहेत. या पद्धतीला "ॲटम-ब्लास्टिंग ऑफ सीड्स" (Atom-blasting of Seeds) असें म्हणतात. हीं बीं-बियाणीं

हाताळणाऱ्यांना, पिकांना वा गिऱ्हाइकांना त्यापासून कांहीं धोका नसून पीक अमाप येतें व तें उत्कृष्ट दर्जाचें असतें हेंहि आतां सिद्ध झालें आहे. पाणी, हवा व सूर्यप्रकाश यांच्या योगें वनस्पतींचें पोषण कसें होतें हें शोधून काढण्याचे प्रयोग चालू असून, किरणोत्सर्गी अणूंची मदत घेऊन वनस्पतींचें रासायनिक अन्न तयार करणें शक्य होईल, असें संशोधकांस आतां वाटूं लागलें आहे. त्यामुळें वैराण वाळवंटें समृद्ध करणें, वाटेल तेवढें पीक वाढविणें, त्याचा दर्जा सुधारणें, वाटेल त्या हवामानांत वाटेल त्या अन्नधान्य-फळांची लागवड करणें, जमिनीचा कस चिरंजीव करणें, या साऱ्या गोष्टी शक्य होणार आहेत. मालथसचा लोकसंख्येची वाढ व अन्नधान्यवाढ या संबंधींचा जगाला भेडसावणारा सिद्धान्त खोटा पाडतां येईल, अशी या अणुयुगांत शक्यता निर्माण झाली आहे.

औद्योगिक क्षेत्रांत झालेली व होऊं घातलेली क्रांति पाहून तर आपण आश्चर्यानें तोंडांत बोटेंच घालूं. आगबोटी, पाणबुड्या, बर्फभेदक बोटी, आगगाड्या, विमानें, हीं सारीं वाहतुकसाधनें यापुढें अणुशक्तीवर किमान खर्चांत चालतील. वेळोवेळीं त्यांस इंधन-पुरवठा करण्याचीहि जरुरी रहाणार नाहीं. अमेरिकेच्या एका पाणबुडीला त्यामुळेंच उत्तर ध्रुवावरील बर्फावरणाखालून प्रवास करतां आला. अणुशक्तीमुळें यंत्राचा वेगहि वाढविणें शक्य होणार आहे. त्यामुळें थोड्या वेळांत जास्त उत्पादन करतां येणार आहे. कापड, कागद, निरनिराळ्या धातूंचे पत्रे जास्तींत जास्त पातळ बनविण्याकडेहि किरणोत्सर्गी अणूंचा उपयोग होईल. दगडी कोळसा, वीज, खनिज तेल (पेट्रोल) हीं सारीं शक्तिसाधनें बेमुदत उपयोगी पडणारीं नाहींत, त्यांचें अस्तित्व कधीं ना कधीं तरी एक दिवस संपुष्टांत येणार आहे, याची शास्त्रज्ञांना आतां खात्री पटली आहे. या वस्तूंची जागतिक टंचाई लवकरच जगाला भेडसावील व प्रगतीच्या चालत्या गाड्याला खीळ घालील यांत शंका नाहीं. अशा वेळीं अणुशक्तिच मानवाला तारील आणि जगाची धारणा करील. ही विस्मयकारक व प्रचंड अशी शक्ति आहे. ती हातीं आल्यामुळें वैज्ञानिकांना मोठाच आनंद झाला आहे.

पण हा आनंद मात्र निर्भेळ स्वरूपाचा आहे असें मानतां येणार नाहीं. आंतरराष्ट्रीय मैत्रीचे करार करून; तसेंच अणु बॉंब व हैड्रोजन बॉंब

यांच्या चांचण्यांवर बंदी घालून अणुशक्तीचें संहारकार्य थांबवतां आलें, तरी आणि शांतता व सुबत्ता यांच्यासाठीं मानवानें तिला राबवायचें ठरवलें तरी त्या निर्मितींतून एक नवेंच अरिष्ट ओढवणार आहे हें लक्षांत घेतलेंच पाहिजे. त्याचा विचार केल्यावांचून हा लांबलेला लेख संपवितां येत नाहीं.

कृत्रिम किरणोत्सर्गी अणूंचें उत्पादन अणुभट्टीमुळें शक्य झालें असून तें मानवीजीवनांत एक प्रचंड क्रांति करण्यालाहि कारणीभूत होणार आहे ही गोष्ट खरी; पण निर्माण होणारे सर्वच किरणोत्सर्गी अणू आज तरी उपयोगी ठरलेले नाहींत. त्यामुळें अणुशक्ति-निर्मितींत या नवीन आगंतुक अणूंची एक अडगळ होऊन बसली आहे. अग्नींतून निर्माण होणारी राख उपयोगी नाहीं, पण ती अपायकारकहि नाहीं. त्यामुळें ती आपण वाटेल तिथें फेंकून देऊं शकतों. पण या किरणोत्सर्गी अणूंचें तसें नाहीं. ते वाटेल तिथें फेकतां यायचे नाहींत. कारण ते प्राणिसृष्टीला व वनस्पतिसृष्टीला आपयकारक आहेत. त्यांची तीव्रता घातक आहे व त्यांच्या अदृश्यत्वामुळें तर ती अधिकच भयंकर ठरली आहे. सूक्ष्मत्व व अदृश्यत्व या दोन गुणांमुळें वा दुर्गुणांमुळें म्हणा; या अपायकारक अणूंचें विसर्जन जिकिरीचें होऊन बसलें आहे. एका गुंजेचा लक्षांश भाग इतका अणुहि प्राणघातक आहे, हें सिद्ध झालें आहे. शिवाय जळीं, स्थळीं, काष्ठीं, पाषाणीं, प्रवेश करून ते बरेच दिवस घातक किरण बाहेर टाकूं शकतात. त्यामुळें त्यांची वासलात लावणें, ही अणुयुगांतील एक बिकट समस्याच होऊन बसली आहे.

कृत्रिम किरणोत्सर्गी अणू तयार होतात तरी कसे ? या प्रश्नाचा विचार करतांना त्यांचा थोडा इतिहास पाहिला पाहिजे. अणूंचे प्रकार दोन – नैसर्गिक किरणोत्सर्गी व कृत्रिम किरणोत्सर्गी. यांपैकीं नैसर्गिक किरणोत्सर्गी अणूंचा शोध १८९६ सालीं लागला. रेडिअम् हें असें नैसर्गिक किरणोत्सर्गी द्रव्य आहे. कॅन्सरवरील उपाययोजनांत त्याला अग्रस्थान आहे. कृत्रिम तऱ्हेनें किरणोत्सर्गी अणू निर्मिणें शक्य आहे हें १९३४ सालीं ठरलें. पुढें अणुयुग सुरू झालें. १९३९ सालीं युरेनियम् अणूंचा भेद केल्यास असंख्य न्यूट्रॉन्स त्यांतून बाहेर पडतात व त्यांचा निरनिराळ्या मूलतत्त्वांशीं संबंध येतांच त्या मूलतत्त्वाचें किरणोत्सर्गी अणुद्रव्यांत रूपांतर होतें असें शास्त्रज्ञांस आढळून आलें. पण अणूंचे प्रकार पाहतां त्यांची संख्या ८०० भरली. या ८०० पैकीं १५०

किरणोत्सर्गी अणूंचे प्रकारच मानवाला, प्राणिसृष्टीला व वनस्पतिसृष्टीला उपयोगी आहेत, असें त्यांस दिसून आलें. बाकीचे कशा प्रकारें उपयोगी ठरतील हें शास्त्रज्ञांना अजून आकलन झालेलें नाहीं. गेल्या महायुद्धामध्यें हिरोशिमा व नागासाकी येथील अणुबॉंबच्या स्फोटांत या कृत्रिम किरणोत्सर्गी अणूंमुळेंच महाभयंकर संहार झाल्याचें आपणा सर्वांस माहीत आहेच. हिरोशिमा - नागासाकी इथें तर ही गोष्ट प्रत्ययास आलीच; पण हैड्रोजन बॉंबच्या चांचणी स्फोटामुळें ती अगदीं उघड झाली. डॉ. लिनस पॉलिंग (Dr. Linus Pauling) यांच्या मतें गेल्या १४ वर्षांत ज्या अनेक अण्वस्त्रांचे स्फोट निरनिराळ्या कारणांनीं करण्यांत आले, त्यामुळें जगांतलीं एकूण १५ लक्ष ४० हजार माणसें मृत्युमुखीं पडतील. हे किरणोत्सर्गी अणूंचे बळी होत. या अस्त्रांचा प्रत्यक्ष संहार याहून वेगळाच. त्यांच्या मतें या अण्वस्त्रांच्या दर चांचणीमुळें ३० ते ६० हजार माणसांचें जीवन धोक्यांत येतें.

त्यामुळेंच अणुशक्तीचा कुठल्याहि कामीं उपयोग करायचा तर त्यासाठीं गुंतागुंतीची यंत्रयोजना लागते तशीच पराकाष्ठेची काळजीहि घ्यावी लागते. सर्व कामें यांत्रिक हातांनीं उरकावीं लागतात. अणुभट्टीमध्यें युरेनियमच्या अणुभेदाबरोबर प्रचंड उष्णता निर्माण होऊन असंख्य न्यूट्रॉन्स प्रचंड वेगानें बाहेर पडूं लागतात. या उष्णतेचा उपयोग यंत्रें चालविणें, वीज उत्पादन करणें, वगैरे गोष्टीकडे होतो, तर न्यूट्रॉन्समुळें किरणोत्सर्गी द्रव्यें तयार होतात. म्हणजे किरणोत्सर्गी द्रव्यें हें अणुभट्टीचें दुय्यम उत्पादन होय. पण सारेच अणू उपयोगी नसल्यामुळें उपयोगी अणू बाजूस काढल्यावर निरुपयोगी अपाय-कारक अणूंचें काय करायचें, हें कोडें मात्र अजून उलगडलेलें नाहीं.

ज्यांचा उष्णता निर्माण करण्याच्या दृष्टीनें कांहीं उपयोग नाहीं, अशीं द्रव्यें अणुभट्टीमधून बाहेर काढावीं लागतात. हीं द्रव्यें सामान्यतः किरणोत्सर्गी असतात. तीं बाहेर काढणें, ॲसिडमध्यें विरघळूं देणें, गाळणें, वाळविणें, ॲसिड द्राव धुवून बाजूला काढणें, उपयुक्त द्रव्यें टाकाऊ द्रव्यांपासून विविध रासायनिक क्रिया करून वेगळीं काढणें, या साऱ्या गोष्टी कामकऱ्यांना अपाय

होणार नाहीं, अशा बेतानें बऱ्याच अंतरावरून यंत्रांच्या साहाय्यानें कराव्या लागतात.

अमेरिकेंतील निरनिराळ्या अणुभट्ट्यांतून अशीं बरींच निरुपयोगी कृत्रिम किरणोत्सर्गी द्रव्यें सांचलीं आहेत. ज्या ज्या देशांत आज अणुभट्ट्या सुरू झाल्या आहेत; त्या त्या देशांतहि तीं तशींच सांठवून ठेवलेलीं आहेत. त्यांच्या विसर्जनांत आजच अडचणी निर्माण होऊं लागल्या आहेत. आणि यापुढें अशा जगभर हजारों अणुभट्ट्या उभ्या राहिल्यावर निरुपयोगी द्रव्यांचें विसर्जन ही एक जागतिक समस्या ठरणार आहे. हीं अपायकारक द्रव्यें अशींच इतस्ततः पसरून राहिलीं तर तीं थोड्या वर्षांतच मनुष्य, इतर प्राणी व वनस्पति यांच्या अस्तित्वावरच गदा आणतील. अणुशक्तीचे असे मानव कल्याणकारी विविध उपयोग सांपडले त्याचबरोबर त्यांतून निघणाऱ्या या अरिष्टांपासून संरक्षणाचेहि मार्ग सांपडले पाहिजेत. ते जर उपलब्ध झाले नाहींत तर मात्र 'भीक नको पण कुत्रा आवर' अशी जगाची स्थिति होणार आहे.

एखादी गोष्ट नको असली कीं, 'जाऊं दे खड्डयांत' असें आपण म्हणतों. पण कृत्रिम किरणोत्सर्गी अपायकारक द्रव्यांच्या बाबतींत तसेंहि म्हणतां किंवा करतां येणार नाहीं. हीं द्रव्यें जमिनींत गाडलीं तर तीं आस्ते आस्ते हातपाय पसरून, भूपृष्ठभागाखालील जलप्रवाहांत मिसळतील. हे प्रवाह झऱ्यांच्या रूपानें त्यांना विहिरी, तलाव, नद्या, नाले यांत आणून सोडतील. आणि मग माणसानें पाणी पिणें म्हणजे मरणाला निमंत्रण देणें ठरेल. प्राणी व वनस्पति यांनाहि विषवत् ठरेल. बरें, या द्रव्यांना वायुरूप करून दूर आकाशांत भिरकावून दिलें तर? तर विमानांतून प्रवास करणाऱ्यांचे प्राण तर धोक्यांत येतीलच; शिवाय हीं द्रव्यें ढगांमध्यें सांचून पावसाबरोबर पृथ्वीवर बरसतील. मग श्वासांतून तीं आपल्या शरिरांतहि शिरतील व आपल्याबरोबरच अनेक दुर्धर रोगांनाहि तिथें घर करून देतील. कोणी म्हणेल कीं, ही 'बला' एकदांची समुद्रांत कां बुडवून टाकूं नये? पण तिथेंहि तीच भीति आहे. समुद्रांतले मासे व इतर जलचर त्या द्रव्यांना बळी पडतील. त्यामुळें ते मासे खाणाऱ्यांनाहि धोका पोंचेल. रोजचें मीठ खाणेंहि जीवनाला धोकादायक ठरेल. समुद्र किनारा व समुद्राचें पाणी आंत घेणाऱ्या खाड्याहि माणसाला घातुक ठरतील. त्यामुळें समुद्रकिनाऱ्यावरील गांवें, बंदरें, शहरें

मानववस्तीस निरुपयोगी होतील. थोडक्यांत म्हणजे हीं टाकाऊ पण घातुक किरणोत्सर्गी द्रव्यें, कुठेंहि विसर्जन केलीं तरी आपण त्यांना चुकवूं शकणार नाहीं. ब्रह्महत्येप्रमाणें तीं आपल्या सतत पाठीस लागतील.

पण जगांतले शास्त्रज्ञ हा धोका टाळण्याच्या खटपटीस लागले आहेत. या अपायकारी किरणोत्सर्गी द्रव्यांचे गुणधर्म तपासून, त्यांच्या विसर्जनाकरितां एखादी खात्रीची उपाय योजना शोधून काढावी या प्रयत्नांत ते गर्क आहेत. अजून तशी कायम आणि खात्रीची उपाय योजना हातीं आली नसली, तरी असले अणू कमी घातक ठरावे यासाठीं त्यांच्यावर प्रयोग चालू आहेत. त्या प्रयोगांतून काय निष्पन्न होईल त्याकडे आतां डोळे लावून बसायचें.

अणुभट्टींत तयार झालेल्या विविध किरणोत्सर्गी अणूंचे गुणधर्म निरनिराळे असतात. कांहीं अणू फार तीव्र किरणोत्सर्गी, अत्यंत घातुक पण लवकर नामशेष होऊन दुसऱ्या अणूंमध्यें परिवर्तन पावणारे असतात. हे अल्पायुषी अणू कांहीं काळ बंदोबस्तांत ठेवले, एकदां ते निर्विष झाले कीं, मग त्यांचें भय उरत नाहीं. या उलट मंद किरणोत्सर्गी अणू मात्र फार घातकी. ते दीर्घकाल-पर्यंत मंदपणें पण सतत किरणोत्सर्ग करीतच रहातात. त्यामुळें त्यांचा घातुकपणा अनेक वर्षेंहि टिकूं शकतो. आजमितीस निरनिराळे शामक उपाय चालू आहेत, ते अशा मंद किरणोत्सर्गी अणूंवरच. अणुकेंद्रामध्यें अशा टाकाऊ द्रव्यांचा द्राव जाड सिमिटाच्या टांक्यांतून सांठवून ठेवतात. त्या टांक्या भरल्यावर त्यांचीं तोंडें बंद करून त्या जमिनीमध्यें आठ दहा फूट खोल पुरून टाकतात. निरनिराळ्या रासायनिक क्रियांत धुण्यासाठीं पाणी वापरावें लागतें. त्यामुळें हा द्राव खूपच असतो. तो भरण्यासाठीं मोठ्या टांक्या लागूं नयेत म्हणून हा द्राव आधीं आटवून घट्ट करून मग छोट्या टांक्यांतून सांठवितात. या टांक्या कित्येक वेळां दूरवर खोल समुद्रांत नेऊन बुडवून टाकतात. त्यांतलीं तीं किरणोत्सर्गी अपायकारक द्रव्यें टांकीबंद असल्यामुळें जलचरांना त्यांचा त्रास संभवत नाहीं.

कांहीं वेळां किरणोत्सर्गी द्राव, सच्छिद्र विटांमध्यें शोषून घेऊन त्या विटा मग भाजून काढतात. या भाजलेल्या विटांमध्येंसुद्धां किरणोत्सर्गी द्रव्यें असतातच. परंतु विटा चांगल्या भाजून काढलेल्या असल्या, तर त्यांतील

किरणोत्सर्गी द्रव्यें पाण्यांत सहज विरघळत नाहींत. या विटा कुठल्या तरी तेलाच्या रद्द खाणीमध्यें पुरून टाकल्यास त्यांचा धोका टळूं शकतो. अनेक वर्षें तिथें राहिल्यावर त्या किरणोत्सर्गी अणूंचें साध्या अणूंत रूपांतर होतें व मग त्यांचा किरणोत्सर्ग निरुपद्रवी ठरतो. परंतु एखाद्या रद्द झालेल्या खाणीचा दुसऱ्या कुठल्यातरी चालू खाणीशीं भूगर्भांत संबंध आल्यास त्या खाणींतील तेल या किरणोत्सर्गी अणूंनीं भारलें जाण्याची शक्यता असते. म्हणजे तिथेंहि हा भस्मासुर टळत नाहीं. म्हणून खाण निवडतांनाहि फार काळजी घ्यावी लागते.

या शिवाय आणखीहि एक उपाय करण्याजोगा आहे. या प्रश्नाचें जागतिक महत्त्व लक्षांत घेऊन संयुक्त राष्ट्रसंघानें या कामीं पुढाकार घ्यावा. एक आंतरराष्ट्रीय करार करून आफ्रिका वा ऑस्ट्रेलिया या खंडांतील एखादा निर्जल, वालुकामय प्रदेश या कामासाठीं मुक्रर करावा. या भोंवतीं शेंकडों मैलांचें अभेद्य कुंपण घालावें. सर्व राष्ट्रांनीं आपलीं अपायकारी किरणोत्सर्गी द्रव्यें मोठ्या बंदोबस्तानें त्याच ठिकाणीं आणून टाकलीं पाहिजेत, अशी सर्वांवर सक्ती करावी आणि तशी त्यांच्यावर देखरेखहि ठेवावी. म्हणजे हा भीतिदायक प्रश्न सोयीस्करपणें निकालांत निघेल. पण......

हा पणच मोठा अडचणीचा आहे. संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या चव्हाट्यावर एवढ्या तेवढ्या कारणांवरून जिथें वादंगें माजतात अन् व्हेटो खडखडतात, तिथें या महत्त्वाच्या प्रश्नांत संबंधित सर्व राष्ट्रें एकवाक्यतेवर येतीलच असा भरंवसा कोणी द्यावा !

आजमितीस वाहतुकीच्या व दळणवळणांच्या साधनांमुळें व नैसर्गिक संपत्तीच्या विषम वांटणीमुळें, साऱ्या जगांतील राष्ट्रें गरज म्हणून म्हणा वा सोय म्हणून म्हणा इतकीं जवळ आलेलीं आहेत, कीं एकमेकांच्या प्रगतीचे व जीवनाचे धागे एकमेकांत गुंतल्यागत व्हावे. त्यामुळें साहजिकच कुठल्याहि राष्ट्राची विकासयोजना यापुढें स्वयंसिद्ध व स्वयंपूर्ण असूंच शकणार नाहीं. अणुयुगांत एकमेकांच्या सहकार्यावांचून कोणाचें पाऊलच उचलायचें नाहीं. म्हणूनच तुम्हांचें अणुशक्तिकेंद्र वर्णितांना त्याचें आपल्या विकास योजनेंतील स्थान व त्या अणुशक्तीमुळें होणारी क्रांति वगैरे अवांतर विषयांचाहि परामर्श मला

घ्यावा लागला. आपल्या अणुभट्टीचें योग्य मूल्यमापन करायचें असेल, तर ही सारी पार्श्वभूमि त्यासाठीं आवश्यकच आहे.

भलता अभिमान म्हणून नव्हे; पण अणुविश्वाचें ज्ञान महर्षि कणादां-सारख्या भारतीय ऋषिवर्यांस प्राचीन काळींच झालें होतें व परिस्थिति अनुकूल असती, तर हजारों वर्षांपूर्वींच अणुयुग सुरू करण्याचा मान भारतानें मिळविला असता, या गोष्टीचा उल्लेख केल्यावांचून हा लेख मला संपवितां येत नाहीं.



अन्नधान्यसमृद्धीला हातभार लावण्यासाठीं निर्माण झालेला —

सिंद्री – खत कारखाना

बरेच दिवस मनांत धरलेली एखादी गोष्ट साध्य होण्याची वेळ आली कीं मनाला जो अनिर्वचनीय आनंद होतो, त्याचा प्रत्यय मला त्या दिवशीं सकाळीं साडेआठ वाजतां, धनबाद स्थानकावर मी उतरलों, तेव्हां आला. तसें धनबाद स्थानकांत विशेष कांहीं नव्हतें. दोन फलाट, छोटेसें यार्ड अन् छोटीशी रेल्वे इंजिनांच्या दुरुस्तीची कर्मशाला. जुनें स्थानक तर अगदींच भकास. दक्षिण रेल्वेच्या एखाद्या छोट्या स्थानकासारखें. पण गेल्याच वर्षी नवीन बांधलेली स्थानकाची इमारत मात्र अद्ययावत् सुखसोयींनीं युक्त अशी आहे. ती पाहून मला बरें वाटलें. पण मला झालेला आनंद मात्र या स्थानकावर केंद्रित नव्हता.

भारत हा कृषिप्रधान देश आहे, हें जग बोलतें. जगांत कुठल्याहि देशांत भिजत नाहीं, एवढी जमीन इथें कालव्यांच्या पाण्याखालीं भिजते. तसें पाहिलें तर मेघराजाचासुद्धा सर्वसाधारणपणें सर्व देशावर कृपाहस्तच आहे असें म्हणायला हवें. पण एवढें असूनहि हा देश अन्नधान्याच्या दृष्टीनें कधीं स्वतःसिद्ध आणि स्वावलंबी झालाच नाहीं. ब्रिटिश अमदानींत जी स्थिति, तीच स्वातंत्र्य आल्यावरहि! मागील अंकावरून पुढें चालू! उलट ब्रिटिश अमदानींतील स्थिति बरी म्हणायची पाळी यावी, इतकी बिकट अन्न-परिस्थिति या देशांत आजमितीस झालेली आहे. त्याला कारणेंहि पुष्कळच आहेत. शेतकऱ्यांचें दैन्य, वाढती लोकसंख्या, नवीन पद्धतीनें शेती कशी करावी आणि नवीन तऱ्हेचीं अवजारें कशीं वापरावीं, या बाबतींतलें

शेतकऱ्यांचें गाढ अज्ञान! चांगलें जोमदार बियाणेंच पेरायला नाहीं, तर पीक जोमदार येणार कुठून? शेतीला कांहीं पद्धतच नाहीं, तर धरणीमाता तरी आपला कस किती काळ टिकवून धरणार? भारतीय शेतीच्या या आणि अशाच अनेक समस्यांमुळें या देशांतील दर एकरीं उत्पन्न जगांतील इतर देशांशीं तुलना करतां खूपच कमी आहे. भारतांतील गुराढोरांची संपत्ति, उत्पन्नाच्या दृष्टीनें नाहीं तरी शेणा-मुताच्या खताच्या दृष्टीनें तरी खूपच आहे! पण हें सारें उपयुक्त खत, दुसऱ्या स्वस्त जळणाच्या अभावीं भारतीय शेतकरी जळण म्हणून नुसतें जाळीत राहिला आहे.

त्यामुळेंच, जमिनीचा कस कसा टिकवून धरायचा, दर एकरीं उत्पन्न कसें वाढवायचें, शेती–सुधारणा कशी साधायची, अशा विवंचनेंत भारतीय कृषिवेत्ते पडले आहेत. त्यांच्या विचार-मंथनांतूनच सिंद्री येथील खताच्या कारखान्याचा जन्म झाला. नैसर्गिक खतें उपयोगितां येत नाहींत, तर रासायनिक खतें निर्मूया, पण हा देश गरिबींतून अधिक गरिबीकडे खेंचला जात आहे त्याला सांवरून धरूं या, अशा जिद्दीनें हा निर्णय घेण्यांत आला. त्यामुळें स्वातंत्र्योत्तर काळांत, सरकारी क्षेत्रांत जे कारखाने अगदीं सर्वप्रथम चालू करण्यांत आले, त्या चित्तरंजन इत्यादि कारखान्यांत सिंद्रीचा समावेश होतो. धनबादजवळ तीन चार चौरस मैलांचें आवार त्याकारितां निश्चित करण्यांत आलें असून एकंदर पंचवीस कोटींची भांडवल–गुंतवणी कारखान्याच्या उभारणीप्रीत्यर्थ करण्यांत आली आहे.

'अमोनिअम सल्फेट' या नांवानें जें खत ओळखलें जातें तें तयार करणारा भारतांतील हा पहिलाच कारखाना आहे. अमोनिअम सल्फेटमध्यें घटक गोष्टी दोन. एक अमोनिया वायु व दुसरा सल्फेट ज्यापासून मिळतें तो वालुकामय दगडासारखा 'जिप्सम्' नांवाचा पदार्थ. अमोनिया वायु हॅबर्स प्रोसेसनें तयार करण्याचें ठरल्यामुळें त्याकारितां लागणारा हैड्रोजन वायु मिळविण्यासाठीं दगडी कोळसा हा महत्त्वाचा ठरला. अर्थात् धनबादजवळ दगडी कोळशाच्या खाणींची जवळीक साधूनच हा कारखाना सिंद्री येथें उभा व्हावा, हें साहजिकच होतें.

धनबाद हें बिहारमध्यें येतें. इथें दगडी कोळशाच्या खाणी आहेत, हें भूगोलांत पाठ केलेलें 'ज्ञान' एवढीच धनबादविषयीं सर्वसाधारण माणसाला

माहिती असते. एवढ्या माहितीवर, आपल्या देशाचा तो भाग जाऊन पहावा, अशी कांहीं जिज्ञासा उत्पन्न होत नाहीं. पण स्वातंत्र्यानंतरच्या काळांत धनबादला एक निराळेंच महत्त्व प्राप्त झालें. राष्ट्राच्या औद्योगीकरणांत दगडी कोळशाला महत्त्वाची भूमिका असल्यामुळें दगडी कोळसा पिकविणाऱ्या धनबादला तें तसें येणें स्वाभाविकच होतें.

धनबाद कांहीं विशेष वाटलें नाहीं. तिथें पिकणाऱ्या कोळशाचा रंग घेऊन जन्मलेलीं माणसेंच फार दिसलीं. धनबादहून सिंद्री सतरा ते आठरा मैल दूर आहे. तिथें पोंचायला भाडोत्री वाहनें तर मिळतातच; पण बऱ्यापैकीं बस सर्व्हिसहि आहे. मी व माझे सहकारी एक खास मोटार ठरवून निघालों. मोटारचा प्रवास थोडकाच असला, म्हणजे त्रासदायक होत नाहीं. त्यांत धनबाद ते सिंद्री हा डांबरी रस्ता आहे, त्यामुळें धुळीबिळीचा त्रास व्हायचा प्रश्नच नव्हता. त्यांतच आमचा चक्रधर मोठा आनंदी अन् खिलाडू वृत्तीचा भेटला. ‘ गाडी चालवतांना चक्रधरानें उतारूंशीं बोलूं नये ’ हा नियम धाब्यावर बसवून, तो आमच्याशीं सारखा बोलत होता. धनबादला आलेली नवीन सर्कस, नवीन लागलेले चित्रपट, उत्तम उपाहारगृहें, या विषयींच्या माहितीबरोबरच, आपण जात असलेल्या रस्त्याच्या दोन्ही बाजूंना मैलचे मैल दगडी कोळशाच्या खाणी आहेत, या रस्त्याखालींहि हजारों खाणकामगार काम करीत असतील, अशी मनोरंजक माहिती तो आम्हांला पुरवीत होता.

मी दूरवर नजर टाकली. जमीन साधारण सपाट होती. मधून मधून कितीतरी पोलादी मनोरे उभे टाकलेले दिसत होते. ट्रॉलीजचे छोटे छोटे रूळ दिसत होते. दोन मनोरे पुष्कळ वेळां तारांनीं जोडलेले असत. त्या तारांना लोंबकळत घसरत जाणाऱ्या ट्रॉलीजहि दिसत होत्या. मी आमच्या चक्रधराला विचारलें, “ हे मनोरे कसले आहेत ? ”

“ या साऱ्या कोळशाच्या खाणी आहेत साहेब. त्या मनोऱ्यांच्या जवळून खाणींत उतरायला मार्ग असतो. खाणीचें तें तोंड आहे. विजेच्या पाळण्यांत बसून तिथून मजूर लोक खालीं भूगर्भात उतरतात. तिथूनच दगडी कोळसा बाहेर काढतात. ” चक्रधर म्हणाला.

“ इथें मनोरे तर कितीतरी दिसताहेत ”– मी म्हटलें.

" मग त्यांत काय झालं ? इथें तितक्या निरनिराळ्या खाणीच आहेत. इथें पांच दहा फूट खोदलें तरीसुद्धा दगडी कोळशासारख्या मातीचा थर लागतो. असाहि एखादा भाग्यवान् मजूर निघतो, कीं त्याच्या घराच्या आवारांत चार दोन फुटांवरसुद्धा दगडी कोळसा लागतो. मग तो त्याचा स्वतंत्र वैयक्तिक धंदा होतो."

" साधारण या खाणी किती खोल असतात ?" मी विचारलें.

" तें धरतीच्या पोटांतलं गुपित आहे साहेब. आणि तितकेंच खाण-मालकाचें नशीब ! पण सर्वसाधारपणें खाण म्हणतां येईल, ती ८०० फूट खोल तरी असतेच."

" मग इथली सर्वांत खोल खाण कुठली ? अन् किती खोल आहे ?"

" टाटा कंपनीची इथली खाण सर्वांत खोल. ती ११,००० फूट खोल आहे म्हणजे दोन मैलांपेक्षांहि जास्त खोल."

माझी तर छातीच दडपली ही माहिती ऐकून. भूगर्भांत दोन मैल खोल जाऊन दगडी कोळसा खोदून वर काढायचा म्हणजे केवढें धाडस ! मृत्यूची अकाळ-विकाळ गुहा असेंच त्या खाणीचें स्वरूप वाटलें मला. केवढा जिवावरचा धोका खाणकामगार पत्करीत असतील ! आणि अशाहि स्थितींत एखाद दुसरा रुपया जास्त मजुरी मिळविण्याकरितां त्यांना खाणमालकांशीं लढे द्यावे लागतात. त्या लढ्यांचीं अन् असनसोल सारख्या खाणींत झालेल्या भयंकर अपघातांचीं अशीं दोन्हीं चित्रें माझ्या डोळ्यापुढें ऐकाचवेळीं नाचूं लागलीं.

एवढ्यांत जोरजोरानें पोंगा वाजवून पुढच्या बसला मार्गं घालीत आमचा चक्रधर म्हणाला.

" या रस्त्यावर अशी वेगानें गाडी हांकणें हें सुद्धा धोक्याचें आहे साहेब. हा रस्ता डांबरी अन् घट्ट खरा ; पण खालची सारी जमीन खाणींनीं पोखरलेली असल्यामुळें, कधीं कधीं एकदम दोन दोन पुरुष खचतो अन् एखादा दुर्दैवी ट्रक त्यांत गडप होतो. असले अपघातहि या भागांत नवीन नाहींत." ही माहिती ऐकून आम्हां साऱ्यांच्याच अंगावर सर्रदिशीं कांटा उभा राहिला. न जाणो; तसलें कांहीं घडलें तर ! वाटेंतच सर्वांची ' गच्छन्ती ! ' चटकन् माझ्य तोंडांतून आलें.

" जरा सावकाशच जाऊं दे बरं का आपली गाडी "

त्यावर मनमुराद हंसून तो म्हणाला —

" आप तो बडे मुरगीके दिलवाले मालूम होते हैं " आणि त्यानें ॲक्सिलरेटरवरचा पाय जोरानें दाबून गाडीचा वेग आणखीच वाढवला. मला आपल्या भेदरटपणाची खंत वाटण्याऐवजीं भीति अधिक वाटली. तेवढ्यांत डाव्या हाताच्या एका कुंपणाकडे बोट दाखवून तो म्हणाला —

" इथें एक नवीन इंजिनिअरिंग कॉलेज निघणार आहे यंदा. "

आम्ही पाहिलें तर त्या महाविद्यालयाची इमारत उभी दिसली. त्या आवारांत आणखीहि दोन तीन इमारती वर उठतांना दिसल्या. त्या कदाचित् महाविद्यालयाच्या रसायनशाळा, उद्योगशाळा असाव्या.

' सिन्द्री अभी तो देड दो मील है ! ' चक्रधरानें माहिती दिली आणि एक डौलदार वळण घेऊन आपली गाडी सिंद्रीच्या २।३ चौरस मैलांच्या प्रशस्त आवारांत घुसवली. सकृद्दर्शनीं आम्हांला तिथें खूप आग भडकलेली दिसली. हा काय प्रकार असावा, असें मनांत येतें तोंच चक्रधर म्हणाला, " ही कोकची भट्टी दिसूं लागली बघा. " तें ऐकून आमचा जीव भांड्यांत पडला. आतां कारखाना आलाच, असें वाटलें तरी आमची मोटार मात्र उलटीं सुलटीं वळणें घेत पुढें पुढें चाललीच होती. रायगड पहायला जावें, पहिल्या दमांत मैलभर चढून गेल्यावर ' नाना दरवाजा ' अन् अगदीं त्याच्या वरच ' कल्याण दरवाजा ' दिसावा; पण तिथें पोचायला मात्र चढलेला डोंगर उतरून दुसरा उरा-पोटावर घेऊन मैल दीड मैलाची चाल करावी लागावी, तसेंच झालें हें.

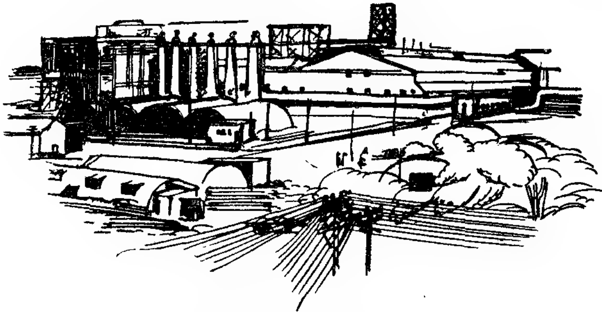
त्यानंतर डाव्या हाताला मुख्य नियामकाची कचेरी टाकून, एका मोठ्या दरवाजाजवळ आमची गाडी उभी राहिली. कारखाना आला, म्हणून आम्ही उतरूं लागलों, तर चक्रधर म्हणाला.

" सगळे कशाला उतरतां साहेब ? एकटा कोणीतरी जाऊन परवाना काढा. म्हणजे मग आपल्याला गाडी आंत नेतां येईल. कारखान्याचे सारे भाग पहायचे, तर चालत जाऊन निभणार नाहीं. " तें ऐकल्यावर सिंद्रीचा मोठेपणा पुन्हां एकदां मनःपटलावर ठसला,

परवाना देतांना ' सर्वांनीं आपल्याजवळचे कॅमेरे दिंडीदरवाजावर अनामत ठेवावे ' अशी आज्ञा झाली. कारखान्याच्या महत्त्वाच्या भागांचे फोटो कुणी

कसे घ्यायचे, या बाबतींत आपसांत वादंग माजवून मोठ्या मुष्किलीनें आम्ही विशिष्ट निर्णयावर आलों होतों. पण ही आज्ञा ऐकतांच आणि तशा अर्थाची महाद्वारावरची पाटी वाचतांच 'सगळेंच मुसळ केरांत' असें झालें. आमचे पूर्वींचे वाद अन् निर्णय यांच्यावर 'मूले कुठार' पडला. कारखान्याचें राजकीय महत्त्व अशा रीतीनें पहिल्याच फटक्यांत आमच्या मनावर बिंबविण्यांत आलें.

परवाना मिळूनहि आम्हांला तिथेंच अर्धा तास थांबावें लागलें. मार्गदर्शक म्हणून कुणीतरी आमच्याबरोबर असणें आवश्यक होतें आणि तो येईपर्यंत थांबणें जरुरीचें होतें. त्यानंतर श्री. मेनन नांवाचे एक शिकाऊ इंजिनिअर आम्हांला मार्गदर्शक म्हणून पुढें आले. गृहस्थ मोठा गोड वाटला. त्यानें



सिंद्री कारखान्याचें एक दृश्य

आल्याबरोबरच आम्हांला हसून आपली ओळख करून दिली आणि आमच्या चक्रधराला कोक तयार करण्याच्या भट्ट्यांकडे आमची गाडी घेण्यास सांगितलें.

त्या भागांत पाहिलें तों जिकडे तिकडे कोळशाची भुकटीच भुकटी पडलेली होती. अमोनिया वायु तयार करण्याकरितां एक महत्त्वाचा घटक म्हणून जो हैड्रोजन वायु लागतो, तो मिळविण्याकरितां या विभागांत दगडी कोळशाचें कोकमध्यें रूपांतर करतात व मग त्या कोकवर उष्णता व पाणी यांच्या साहाय्यानें आणखी कांहीं रासायनिक प्रक्रिया करतात. त्या प्रक्रियांतून जे इतर अनेक वायू बाहेर पडतात, त्यांतच एक हैड्रोजनहि असतो.

दगडी कोळशापासून कोक तयार करण्याकरितां, पहिल्यानें त्याचे बारीक तुकडे करतात. ते 'क्रशर'मध्यें घालून मग मालवाहू पट्टयांच्या साहाय्यानें ते ग्राइंडर म्हणजे दळणाऱ्या गिरणीकडे नेले जातात. तिथें त्याची बारीक पूड होते. त्यानंतर ही पूड भट्टयांकडे रवाना होते. इथेंच उष्णता व पाणी यांच्या साहाय्यानें तिच्यावर कांहीं रासायनिक प्रक्रिया घडतात. त्या वेळीं त्यांतून अनेक प्रकारचे वायु बाहेर पडतात. त्यांपैकीं कार्बन मोनॉक्साइड हा उपयोगी तर नसतोच; पण अत्यंत विषारी अन् ज्वालाग्राहीहि असतो. त्यामुळें तो लगेच जाळून टाकतात. सिंद्रीच्या आवारांत शिरल्याबरोबर आम्हांला जी आग भडकलेली दिसली, ती या कार्बन मोनॉक्साईडचीच होती. पण हैड्रोजन शिवाय जे इतर वायू निर्माण होतात, ते योग्य पद्धतीनें वेगळे काढून त्यांचा सांठा करतां आला, तर तें व्यापारी दृष्ट्या किफायतशीर होईल कीं नाहीं, यांवर सिंद्रीचे संशोधक प्रयोग करीत आहेत. याच प्रक्रियेच्या वेळीं, डांबर, मोटार-बेंझाइन व कांहीं रंग हीं गौण उत्पादनें म्हणून निर्माण करतां येतील. तसें झाल्यास आज भारतीय शेतकऱ्याला महाग वाटणारें अमोनिअम सल्फेट उद्यां स्वस्त भावानें त्याला मिळूं शकेल. पण सिंद्रीच्या संचालकांचें या गोष्टींवर व्हावें तितकें लक्ष केंद्रित झालेलें नाहीं. तें व्हायला हवें आहे. भारत सरकारनें सिंद्री कारखान्याला तसा आदेश द्यायला हवा आहे.

खताच्या कारखान्यांतून डांबर, रंग, मोटारबेंझाइन यांचें दुय्यम उत्पादन, ही माहिती मला मनोरंजक अन् महत्त्वाची वाटली. डांबराचीं चार सांठवणीचीं टांकीं तिथें आम्हांला दिसलींच. पण तरीहि व्यापारी दृष्टीनें किफायतशीर म्हणून, डांबराचेंहि उत्पादन सिंद्री कारखाना अजून करीत नाहीं. मग इतर दुय्यम उत्पादनें अजून सुरू झालीं नाहींत हें सांगायला नकोच. सांगायला हवें तें हें कीं, सिंद्री खत अजून बरेंच महाग पडत असूनहि त्याला मागणी भरमसाट आहे. माल तयार झाल्याबरोबर तो उठतो, मग किंमतमान कमी करण्याच्या दृष्टीनें दुय्यम उत्पादनांसारख्या गोष्टींवर कशाला लक्ष द्यायचें, असें कदाचित् सिंद्रीच्या नियामकांचें मत असेल. पण सिंद्रीच्या पाठोपाठ पुढें उल्लेखलेले जे अनेक रासायनिक खतांचे कारखाने निघताहेत, त्यांची स्पर्धा सुरू झाली कीं, मग सिंद्रीला या सुधारणा झटकन् घडवून आणाव्या लागतील.

गेल्या चार पांच वर्षांत कांहीं तांत्रिक सुधारणा अंमलांत आणल्या गेल्या कारणानें सिंद्री खताची किंमत बरीच उतरली आहे. पण भारतीय शेतकऱ्यांचें पराकोटीचें दैन्य लक्षांत घेऊन, ती त्यांच्या खिशाला परवडण्याइतकी खालीं आली पाहिजे. त्या दृष्टीनें अधिक संशोधन व्हायला हवें. खात्रीचे मार्ग असतील ते अमलांत आणायला हवे.

तिथून आम्ही अमोनिया प्लँटकडे वळलों. अमोनिया तयार करण्याची इथली पद्धति 'हॅबर्स प्रोसेस' या पद्धतीची आहे. या पद्धतींत हैड्रोजन व हवेंतला नैट्रोजन यांवर हवेच्या दाबाच्या किती तरी पट दाब क्रमशः वाढवीत नेण्यांत येतो. कमींत कमी हवेच्या दाबाच्या २०० पट तरी हा दाब द्यावा लागतो. तेव्हां मग अमोनिया वायु तयार होतो. सिंद्री कारखान्यांतील अमोनिया तयार करण्याची अजस्र यंत्रसामग्री पाहून आम्ही सारे चकित झालों. कोकवर होणाऱ्या प्रक्रियेंतून जो हैड्रोजन मिळतो, तो नळावाटें अमोनिया विभागांत आणण्यांत येतो. इथें हवेंतील नायट्रोजन (हवेंत ऑक्सिजन व नायट्रोजनचें प्रमाण १ : ४ असतें.) स्थिर करून हैड्रोजन व नायट्रोजन यांची एकमेकांवर रासायनिक प्रक्रिया होण्याकरितां त्यांच्यावरील दाब क्रमशः वाढवीत नेतात. सिंद्रीला हें काम करणारे कॉम्प्रेसर्स एवढे मोठे आहेत कीं, हवेच्या दाबाच्या ६ हजार पट दाबापर्यंत ते दाब निर्मूं शकतात. हें सारें पाहातांना विज्ञानाच्या प्रगतीनें डोळे दिपल्यासारखे झाले. अमोनिया निराळा सांठवतात, त्या दालनांत तर अमोनियाच्या वासानें आमचा जीव अगदीं गुदमरून गेला. आम्ही तिथून झटकन् बाहेर पडलों.

अमोनिअम सल्फेटमधलें दुसरें घटक द्रव्य म्हणजे सल्फेट. तें मिळवण्या-साठीं राजस्थानमधून 'जिप्सम' नांवाचा एक पदार्थ इथें आणतात. 'जिप्सम' म्हणजे कॅलशिअम् सल्फेट. कांहींसा वालुकामय दगडासारख्या किरमिजी करड्या रंगाचा हा पदार्थ असतो. मध्यंतरीं राजस्थानामधील ५१२ किसान, सिंद्री कारखाना पहायला गेले होते. खत म्हणजे शेतकऱ्याची एक आवश्यक वस्तु, पण अशा एका खताचा कारखाना पहात असतांनाहि त्यांच्या डोळ्यांत आत्मीयतेची झलक दिसेना. 'हें आपलें आहे, आपल्याकरितां निर्माण होतें आहे, आपण याच्या निर्मितींत हातभार लावला आहे,' असें त्यांना

वाटेना. पण हा जिप्समचा विभाग दाखवितांना त्यांचा मार्गदर्शक जेव्हां त्यांना जिप्समसंबंधीं सांगूं लागला, तेव्हां त्या साऱ्यांचे कान एकदम टवकारले गेले.

" इतर कुठूनहि जिप्सम् आणल्यास त्यांत ६५ ते ७० टक्केच सल्फेट असतें. त्यामुळें आर्थिक दृष्टया तें आम्हांला परवडत नाहीं. पण राजस्थानमधील जिप्समध्यें ९० ते ९५ टक्क्यांपर्यंतहि सल्फेट मिळूं शकतें. कांहींशा राष्ट्रीय भावनेनें राजस्थानी लोकहि तें आम्हांला ३० ते ४० रुपये टन या भावानें विकतात. त्यामुळें हें खत तयार करतांना एक महत्त्वाचा घटक म्हणून आम्ही राजस्थानी जिप्समच वापरतों." हें त्याचें बोलणें ऐकून त्या किसानांना सिंद्री-बद्दल जो कांहीं आपलेपणा आणि अभिमान वाटला, तो त्यांच्या डोळयांनींच बोलून दाखला.

जिप्सम पहिल्यानें भरडतात. मग दळतात. हें सारें यंत्रानें चालतें. मालवाहू पट्टयांचा इथें खूप उपयोग होतो. मग ही जिप्समची पूड अमोनिया-बरोबर रासायनिक प्रक्रिया घडविण्यासाठीं दुसऱ्या एका मोठ्या विभागांत नेण्यांत येते. तेथें पाणी, अमोनिया वायु व जिप्सम यांची एकमेकांवर प्रक्रिया घडल्यावर साखरेच्या पैलूदार खडयांप्रमाणें दिसणारें अमोनिअम् सल्फेट एका यंत्रांतून बाहेर पडतें. हेंच शेतीच्या जगांत क्रांति करणारें सिंद्रीचें उत्पादन ! अगदीं हुबेहुब साखरेसारखे हे पैलूदार खडे दिसतात. साखर आणि अमोनिअम् सल्फेट शेजारीं शेजारीं ठेवल्यास साखर कुठली अन् खत कुठलें हें ओळखणें कठीण !

हा तयार माल मालवाहू पट्टयांच्या साहाय्यानें पोतीं भरण्याच्या विभागांत नेतात. येथें माणसाच्या हस्तस्पर्शावांचून पोतीं भरून शिवून, तीं खालीं उभ्या असलेल्या मालवाहू मोटारींत जाऊन पडावीं अशी व्यवस्था आहे.

सिंद्रीला ११,००० टन माल सांठवितां येईल, एवढें मोठें गुदाम आहे. सिंद्रीचें उत्पादन पहिल्यानें बाजारांत आलें तेव्हां शेतकऱ्यांना तें महाग वाटत होतें. त्याचा वापर कसा करावा हेंहि त्यांना माहीत नव्हतें. त्यामुळें माल गुदामांत सांठला जाई. पण आतां परिस्थिति बदलली आहे. कांहीं वर्षांत सरकारी प्रचारामुळें म्हणा वा सिंद्री खताची किंमत २७० रु. टनावरून २४०।४५ रु. टनापर्यंत खालीं आल्यामुळें म्हणा; खताची मागणी इतकी प्रचंड

वाढली आहे कीं, रोज तयार होणारा ११,०० टन मालहि गुदामांत न जातां सरळ रेल्वेस्टेशनची वाट चालूं लागतो. आणि तरीहि मालाचा तुटवडा पडायचा तो पडतोच. मागणी आल्यापासून सहा सहा महिने सिंद्री कारखान्याला माल पुरवितां येत नाहीं. त्यामुळें सिंद्री खताच्या वांटणीच्या बाबतींत वशिलेबाजी चालते अशी ओरड कित्येक शेतकरी करीत असतात. वशिलेबाजीच्या प्रकारापेक्षां सिंद्रीचें उत्पादन शेतकरी वर्गांत अधिकाधिक प्रिय होत असल्याचाच हा पुरावा म्हणतां येईल. त्यामुळें आज तें गुदाम एखाद्या प्रचंड गुहेसारखें रितें अन् भकास वाटलें.

रासायनिक खत शेतकऱ्यांना एवढें प्रिय वाटूं लागल्यावर व त्याला एवढी भरमसाट मागणी वाढल्यावर या देशांत अशा अनेक 'सिंद्री' उभ्या करणें जरुरीचें ठरलें आहे. त्यामुळें पंजाबमध्यें नया नानगलला एक खत-कारखाना उभा करण्यांत आला आहे. तो याच वर्षी उत्पादन सुरू करील असा अंदाज होता. पण कांहीं दिवसांपूर्वी भाकडा-धरण विद्युत्केंद्राच्या बाबतींत जो अपघात झाला, त्यामुळें या कारखान्याला वेळेवारी वीज-पुरवठा करणें भाकडा विद्युत्केंद्रास शक्य न झाल्यास या कारखान्याचें उत्पादनाच्या अभावीं रोजीं एक लाख रुपयांचें नुकसान संभवणार आहे. नया नानगलला वीज पुरवठा करण्याच्या चालचलाऊ योजनांवर भाकडा संचालक मंडळ विचार करीत आहे. शिवाय दक्षिणेंत नेवेलीच्या लिग्नाइट खाणींच्या परिसरांतहि आणखी एक खत-कारखाना उभा होऊन १९६१ सालांत उत्पादनक्षम व्हायचा आहे. मुंबईजवळ तुर्भ्याला अणुशक्ति निर्मितिकेंद्राच्या परिसरांत तिसरा कारखाना उभारणार आहेत. हिंदुस्थान स्टील कंपनी राऊरकेल्याला आणखी एक खत-कारखाना उभा करीत असून त्याचें कामहि चालू झालें आहे. हे सारे कारखाने बहुशः दुसऱ्या पांचवार्षिक योजनेच्या अखेरीस वा तिसऱ्या पांचवार्षिक योजनेच्या पहिल्या दोन वर्षांत उत्पादनक्षम होतील. रोजीं ७ ते ८ शें. टन माल बाहेर टाकणारे हे कारखाने व्हायचे आहेत. रासायनिक खतें अनेक प्रकारचीं असतात. हे सारे कारखाने निरनिराळ्या प्रकारचीं खतें तयार करणार आहेत. केवळ अमोनिअम सल्फेटच नव्हे.

पण भारतीय कृषिउत्पादनाची गरज लक्षांत घेतां अशा दोन चार कारखान्यांनींहि काम भागेल असें नाहीं. भारतीय शेतकरी आज जागा होतो

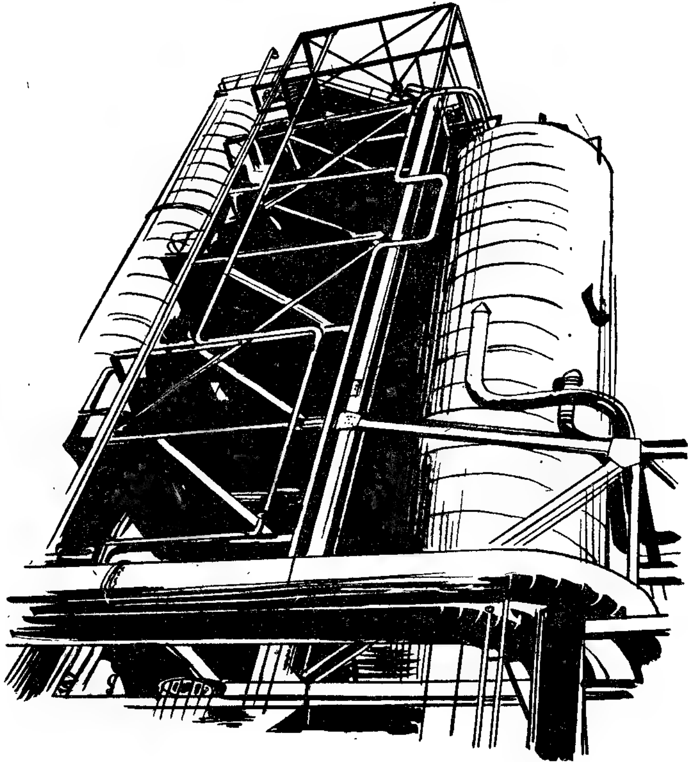
आहे तोंच एवढी मागणी. मग ही भूमि खरोखरी सुजला सुफला करून भारत धान्यसमृद्ध करण्याचें या भूपुत्रांनीं ठरविलें, तर या पांच सहा खत-कारखान्यांनीं काय पाड लागणार आहे! अशा कितीतरी 'सिंद्री' उभ्या कराव्या लागतील. म्हणूनच त्या मार्गावर पहिलें पक्कें पाऊल रोवून राष्ट्राला उन्नतीचा मार्ग खुला करणाऱ्या या सिंद्री कारखान्याबद्दल पं. नेहरू गौरव-पूर्वक बोलतात. मोठ्या राष्ट्राला खरोखर अभिमान वाटावा, अशी प्रगति या कारखान्यानें करून दाखविली आहे. अलीकडेच कारखान्याचें रोजीं उत्पादन सात आठशें टनांवरून ११०० टनांपर्यंत गेलें आहे. पहिल्या चार युनिटांच्या जोडीला आतां आणखी तीन युनिटें जोडून कारखान्याची उत्पादनक्षमता वाढविण्यांत आली आहे. आता हा कारखाना या वर्षाच्या अखेरीपर्यंत रोजीं १८०० ते २००० टनापर्यंत उत्पादन करूं शकेल.

"दाने दाने पर लिखा है, खानेवालेका नाम" असें म्हणतात. पण त्या दाण्यादाण्यावर काय लिहिलें आहे हें आपल्याला कुठें वाचतां येतें? यंत्रामधून बाहेर पडत असलेले अमोनिअम सल्फेटचे ते शुभ्र खडे पाहतांना, त्यांतल्या एकेका दाण्याकडे पाहातांना, हा कुठली मोसंबीची बाग बहरविणार आहे, हा कुठली भातशेती सोन्यासारखी पिवळी करणार आहे, हा कुठल्या भाजीपाल्याच्या मळयास पाचूचें बेट बनविणार आहे, हा कुठल्या ज्वारी-बाजरीच्या वा गव्हाच्या शेताला अभिमानानें वाऱ्यावर डोलविणार आहे, हा कुठल्या उंसाच्या मळयाकडून 'साखर हवी? गूळ हवा? मग घ्या कीं, काढून हवा तेवढा' अशी आत्मविश्वासाची साद घालायला लावणार आहे? असें सारखें मनांत येत होतें.

तो स्वप्नमय आनंद अनुभवीत मी जनतासंपर्क अधिकाऱ्याच्या कचेरींत येतों तों त्यानें आणखी एक गोष्ट मोठ्या अभिमानानें सांगितली. तो म्हणाला –

"चार युनिटांवरून सात युनिटांचा कारखाना होणें ही कारखान्याची प्रगति बहुशः आमच्याच तंत्रज्ञांनीं व यंत्रविशारदांनीं घडवून आणली आहे. आमचें बांधकाम खातें, या बाबतींत अगदीं तरबेज झालें आहे. कारखान्याच्या उत्पादनांत साठ टक्क्यांनीं वाढ करायचें ठरतांच, अमोनिअम सल्फेट तयार करणारा विभाग, वायु थंड करणारे मनोरे, वायूंवर ठराविक प्रमाणांत दाब

वाढवीत नेणारीं यंत्रें (Compressors), वीज निर्माण करणारीं जनित्रें (Generators), पाणी - पुरवठा व इतर अनेक गोष्टी आमच्या योजना व बांधकाम खात्यानें योजून अन् बांधून उभ्या केल्या आहेत. हें सारें काम



सिंद्री – कारखान्यांतील अमोनिया प्लँटचें एक दृश्य

आतां पुरें झालें असून यापुढें आमचें रोजीं उत्पादन २००० टनांच्या घरांत जाईल. या कारखानावाढीच्या कामांत आमच्या यंत्रतंत्रज्ञांना अनुभवहि

चांगलाच मिळाला आहे. हें सारें काम अगदीं कमींत कमी खर्चांत झालें असून फारच थोडें परदेशी चलन यासाठीं खर्चिलें गेलें आहे. विशेष सांगण्याजोगी गोष्ट म्हणजे आमचा हा अनुभव विचारांत घेऊन, हिंदुस्थान स्टील कंपनी राऊरकेल्याला जो नवीन खत कारखाना उभा करणार आहे, त्याच्या बांधणी-पैकीं निम्में म्हणजे आठ कोटींचें काम तिनें आमच्या यंत्रतंत्रज्ञांवर सोंपविलें आहे. त्या अर्ध्या भागाच्या बाबतींत, नकाशे तयार करणें, योजना आंखणें, संपूर्ण बांधकाम पार पाडणें, या साऱ्या गोष्टी आमचे यंत्रविशारदच करणार आहेत. या आठ कोटींच्या कामांत फक्त १ कोटी १९ लक्ष रुपये एवढीच रक्कम परदेशीं जाईल."

या निर्णयांत भारत सरकारचा सिंद्रीयंत्रज्ञांवरील विश्वास तर दिसलाच; शिवाय नवीन कारखान्याच्या उभारणींत परकीय आर्थिक-तांत्रिक मदत शक्य तों कमी घेण्याचें धोरणहि दिसून आलें. नवभारताची निर्मिति शक्य तों भारतीय हातांनींच साधावी, ही सरकारची आकांक्षा निस्संशय स्तुत्य आहे. भारत सरकार व सिंद्री येथील तंत्रज्ञ दोघेहि त्या दृष्टीनें अभिनंदनास पात्र आहेत.



भिलाई, राऊरकेला व दुर्गापूर येथील —

पोलादनिर्मिति

पोलादाचा उद्योगधंदा हा जसा आधुनिक यांत्रिक संस्कृतीचा केंद्रबिंदु मानला जातो, तद्वतच राष्ट्रीय संरक्षणाचाहि तो एकमेव मानबिंदु ठरूं शकतो. राष्ट्राची औद्योगिक शक्ति कितपत विकसित झालेली आहे याचाहि तें महत्त्वपूर्ण गमक आहे. या दृष्टीनें पहातां नवभारताच्या उद्योगपर्वांत पोलादउत्पादनाला किती महत्त्व आहे तें कुणाच्याहि सहज लक्षांत येईल.

भारतांत लोखंड व पोलाद यांचे कारखाने मुख्यतः दोन प्रकारचे आढळतात. (१) खाणींतल्या अशुद्ध लोखंडापासून विशिष्ट प्रक्रियेच्या साह्यानें पोलाद निर्मून त्याच्या वस्तू बनविणारे म्हणजेच मूळ उत्पादक पोलाद–कारखाने (Integrated steel mills) व (२) मुख्य उत्पादक कारखान्यांतून लोखंड व पोलाद मिळवून त्याच्या फक्त विविध वस्तू बनविणारे कारखाने. यांपैकीं दुसऱ्या प्रकारचे कारखाने या लेखाच्या मर्यादेंत बसत नसल्यामुळें मी त्यांचा विचार करणार नाहीं. पहिल्या प्रकारच्या उत्पादक कारखान्यांचा विचार करतांनाहि, सरकारी क्षेत्रांत चालू करण्यांत आलेल्या भिलाई, राऊरकेला व दुर्गापूर या कारखान्यांचीच तेवढी ओळख करून द्यायचा मी प्रयत्न करणार आहें. याचा अर्थ असा नव्हे कीं, खाजगी उद्योगांच्या क्षेत्रांत गणले जाणारे जमशेदपूर, बर्नपूर वा भद्रावती येथील पोलाद-कारखाने, पोलाद-धंद्याच्या हिशोबानें जमेस धरण्याच्या लायकीचे नाहींत. उलट जमशेदपूरचा टाटाकंपनीचा पोलाद-कारखाना, भारतांत पोलाद निर्माण करणारा पहिला कारखाना म्हणून

महत्त्वाचा गणला जाईल. जागतिक बँकेनें आज जमशेदपूरच्या या कारखान्याला भांडवल पुरविलें आहे. त्यामुळें दुसऱ्या पांचवार्षिक योजनेच्या काळाच्या अखेरीस हा कारखाना १५ लक्ष टन पोलाद निर्माण करूं लागेल. आपले भिलाई, दुर्गापूर व राऊरकेला येथील कारखाने १० लक्ष टन पोलाद उत्पादनक्षमतेचे आहेत हें लक्षांत घेतलें, कीं टाटा कारखान्याच्या वाढीचें महत्त्व पटेल. बर्नपूर व भद्रावती हे कारखानेहि १९६१ सालाच्या अखेरीस अनुक्रमें ७ लक्ष व १ लक्ष टन पोलाद निर्मू लागतील. पण या साऱ्यांचें महत्त्व जाणूनहि लेखाच्या मर्यादेमुळें मी फक्त सरकारी क्षेत्रांतील पोलादकारखान्यांचीच ओळख करून द्यायचें ठरविलें आहे.

भिलाई, राऊरकेला, दुर्गापूर येथें जे पोलाद-कारखाने उभे केले जात आहेत, त्यांचें योग्य मूल्यमापन सर्वसाधारण माणसाला करतां यावें म्हणून त्यांची ओळख करून द्यायच्या अगोदर पोलादनिर्मितीला लागणारा कच्चा माल व उत्पादक पोलादकारखान्यांचें एकंदर स्वरूप, यांची थोडक्यांत कल्पना देणें जरुरीचें आहे. म्हणजे मग अशा कारखान्यांना भेट देणाऱ्याला तिथें जाऊन काय पहायचें हें नक्की करूं शकेल.

लोखंडाचें शुद्धीकरण करण्यासाठीं जी भट्टी उभारतात तिला आंतून विटांचें अस्तर असतें, त्या विटांना विशिष्ट प्रकारची माती लागते. इंग्रजींत तिला 'फायर क्ले' म्हणतात. याकरितां मॅग्नेसाइट किंवा क्रोमाइट 'फायर क्ले' वापरण्यांत येते. भारतांत ही माती मिळूं शकते; पण भिलाई कारखान्याला योग्य वेळीं ती पुरवली न गेल्याकारणानें तीहि रशियांतून आयात करावी लागली! खाणलोहांतून नको असलेलीं द्रव्यें दूर करण्यासाठीं व तें लवकर वितळण्यासाठीं सिलिका (वाळू), चुनखडी व फ्लुअर खार यांचा वापर करतात. भारतांतील खाणलोहांत लोखंडाचें प्रमाण ६० ते ७० टक्के आहे; तर यूरोपांत तें ४० टक्के व अमेरिकेंत ५० टक्केच आहे. भारतीय खाणलोह मुळांतच उच्च प्रतीचें आहे. त्यांतै पुन्हां तें उघड्या खाणींतून काढतात. त्यामुळें तें खूपच स्वस्त पडतें. उत्तम प्रतीचा दगडी कोळसा भारतांत कमी मिळत असला अन् कोकमध्यें रूपांतर करायला उत्तम प्रतीच्याच दगडी कोळशाची जरुरी असली, तरी दगडी कोळशाचा 'ज्ञात' सांठा भारताची गरज भागविण्यास कमी पडणार नाहीं. मुलामा चढविण्यासाठीं जस्त, मिश्रणासाठीं कथील,

निकेल, क्रोमिअम् व टंग्स्टन् हे धातू लागतात. त्यांतील बरेचसे परदेशांतून आणावे लागत असले तरी, पोलाद-धंद्याला त्यांची गरज अल्प प्रमाणांतच असल्यामुळें, एकंदरींत पहातां पोलाद-धंद्याला लागणारा सर्व कच्चा माल या देशांत विपुल प्रमाणांत मिळतो, यांत शंका नाहीं. पोलाद निर्माण करणारी अवाढव्य यंत्रसामग्री परदेशांतून आणावी लागते. पण पुढील पांचवार्षिक योजनेंत दुर्गापूर-रांची हे कारखाने उभे ठाकले कीं तीहि भारतांत तयार होऊं लागेल.

पोलाद म्हणजे लोखंड व कर्ब (कार्बन) यांच्या मिश्रणापासून निर्मिलेला एक धातु. मग लोखंडामध्यें असलेल्या कर्बाचें प्रमाण नियंत्रित करून तें साधोत अथवा प्रथम लोखंड पूर्ण शुद्ध करून नंतर त्यांत कर्ब मिसळोत. जी पद्धति अवलंबिली जाईल व कर्बाचें पोलादांत जें प्रमाण राहील, त्यावर पोलादाची प्रतवारी अवलंबून असते. त्याशिवाय पोलादाची शक्ति व मूल्य वाढविण्याकरितां मँगेनीज, सिलिकन्, क्रोमिअम् वनाडिअम् यांसारखे इतर धातूहि पुष्कळ वेळां त्यांत मिसळतात. त्याला मिश्र पोलाद [Alloy and Special Steel] म्हणतात. या मिश्र पोलादाची वाढती गरज लक्षांत घेऊन, सरकारनें तें तयार करणारा एक नवीन कारखाना उभारण्याचें ठरविलें आहे. दुर्गापूर, राऊरकेला, भिलाई हे सारेच पोलाद-कारखाने साधें पोलादच निर्मिणार आहेत. तिसऱ्या पांचवार्षिक योजनेच्या काळांत २० लाख टन उत्पादनक्षमतेचा आणखी एक कारखाना बोकॅरो येथें उभारला जाणार आहे. तोहि साधें पोलादच निर्माण करणार आहे. त्याची योजना व आराखडा तयार करण्याचें काम कलकत्त्याच्या 'दस्तुर आणि कंपनी'स दिलें गेलें आहे. याच 'दस्तुर आणि कंपनी'स वर उल्लेखिलेल्या मिश्र-पोलादाच्या कारखान्याची प्राथमिक योजना आंखणी करण्याची कामगिरीहि सरकारनें दिली आहे. या बाबतींत कांहीं फ्रेंच व ब्रिटिश कंपन्यांशीं बोलणीं चालू होतीं. पण आतां भारत सरकारनें औद्योगिक क्षेत्रांत, तांत्रिक सल्लागाराची भूमिकाहि हळूहळू भारतीय तज्ज्ञांच्या हातीं सोपविण्याचें प्रशंसनीय धोरण स्वीकारल्याचें दिसून येतें.

निसर्गामध्यें लोखंड हें ऑक्साइडच्या स्वरूपांत मिळतें. त्यांतहि माती, गंधक, फॉस्फरस तसेच अनेक धातू मिसळलेले असतात. पोलाद तयार

करायचें तर ऑक्साइडच्या स्वरूपांत इतर पदार्थांशीं मिश्र असलेलें लोखंड प्रथम वेगळें काढावें लागतें आणि मग त्यांत ठराविक प्रमाणांत कर्ब किंवा इतर धातू मिसळावे लागतात.

पूर्वी साधा कोळसा वापरून हें शुद्धीकरण करीत. पण लोखंड व पोलाद यांच्या वाढत्या मागणीमुळें साध्या कोळशापासून शुद्धीकरण हें एक तर शक्य नव्हतें व दुसरें म्हणजे तें आर्थिक दृष्टया परवडणारें नव्हतें. शुद्धीकरणास लागणारी प्रचंड उष्णता व रासायनिक प्रक्रिया यांच्या कामीं साधा कोळसा असमर्थ होता. त्यासाठीं दुसरें कुठलें तरी इंधन मिळविणें जरूर होतें. अशा वेळीं दगडी कोळसा सर्वांच्या पुढें 'दत्त' म्हणून उभा राहिला व त्यालाच तें काम देण्यांत आलें.

पण नुसत्या दगडी कोळशांतहि हवी ती शक्ति व रासायनिक कार्यक्षमता नव्हती. त्यामुळें त्या साध्या दगडी कोळशावरहि एक विशिष्ट प्रक्रिया करणें जरूर भासलें. त्या प्रक्रियेमुळें दगडी कोळशाचें 'कोक'मध्यें रूपांतर झालें व त्यामुळें त्याची उष्णता निर्माण करण्याची शक्ति व रासायनिक कार्यक्षमता हीं दोन्ही वाढलीं.

जेव्हां कोक अशुद्ध लोखंडाबरोबर जळतो, तेव्हां कोकमधील कर्ब, अशुद्ध लोखंडांतील प्राणवायूबरोबर मिश्रित होऊन त्यापासून कार्बन मोनॉक्साइड (कर्बैक प्राणिद) नांवाचा एक विषारी व अत्यंत ज्वालाग्राही वायु निर्माण होतो. तो लोह-दगडापासून लोह वेगळें करतो. शिवाय तो नियंत्रित रीतीनें बाहेर काढून भट्टीकरितां इंधन म्हणूनहि वापरतां येतो. मग खाणलोहांत राहिलेलीं गंधक, फॉस्फरस, माती, वगैरे द्रव्यें दूर करण्याकरितां चुनखडीचा उपयोग करतात. तीं नको असलेलीं द्रव्यें खडयासारखीं बाजूला करते व जगाला शुद्ध लोखंड मिळावें म्हणून स्वतः अशुद्ध बनते.

ही झाली लोखंडाच्या शुद्धीकरणाची सर्वसाधारण क्रिया. ही क्रिया घडवायला, लोखंड व पोलाद कारखान्यांत अजस्र यंत्रसामग्री उभी करावी लागते. निरनिराळे यंत्रसमूह ही कामगिरी आपापसांत वांटून घेतात आणि म्हणूनच कुठल्याहि पोलाद कारखान्याचे मुख्यत्वें चार विभाग असतात.

(१) पहिला विभाग कोक ओव्हन्स. या दगडी कोळशाचें कोकमध्यें रूपांतर करणाऱ्या भट्टया होत. ज्या ज्या कारखान्यांत कोकची आवश्यकता असते तिथें तिथें

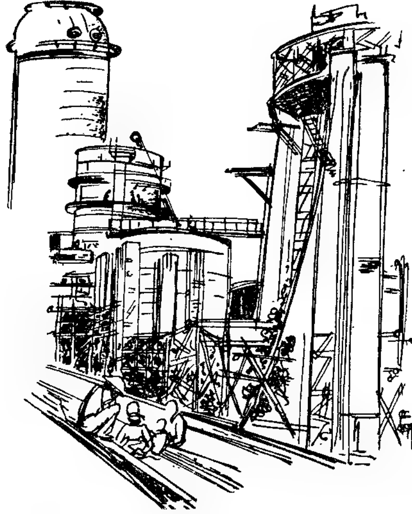
अशा अनेक भट्टया हारीनें उभ्या केल्या जातात. मग तो सिंद्री खत कारखाना असो कीं एखादा पोलाद कारखाना असो. भिलाई, राऊरकेला, दुर्गापूर या सर्व पोलाद कारखान्यांत अशा अनेक भट्टया पहायला सांपडतात. पहिल्यानें दुर्गापूर कारखान्यास कोक बाहेरून आणून पुरवितां येईल अशी कल्पना होती. पण त्यामुळें रेल्वेवर फार ताण पडेल व तरीहि हवा तेवढा कोक वेळेवारीं पुरवतां येणार नाहीं, असें वाटल्यावरून कोकभट्टयाहि तिथेंच उभारण्याचें ठरलें. गेल्या २४ ऑगस्टलाच (१९५९) कोक भट्टयांची एक रांग तेथें कार्यान्वित करण्यांत आली.

(२) दुसरा विभाग म्हणजे लोखंड शुद्ध करणाऱ्या 'झोत भट्टया' (Blast furnaces). ओतीव अथवा बिडाचें लोखंड (Cast Iron) तयार करणें ही शुद्ध लोखंड तयार करण्याचे मार्गावरील पहिली पायरी होय. हें लोखंडहि अशुद्धच असतं. १·५ ते ४·५ टक्के कर्ब त्यांत असतो. त्याशिवाय फॉस्फरस, सिलिका वगैरे इतर पदार्थहि त्यांत थोडया प्रमाणांत असतातच. ओतीव लोखंड तयार करण्यास 'झोत भट्टी' वापरतात. ही भट्टी उंचच उंच चंबासारखी, मधें रुंद व दोन्ही टोकांस अरुंद अशी असते. भट्टीच्या तोंडाजवळ 'हवेचा कोनाडा' (Air lock) असतो. भट्टीचें तोंड व कोनाडयाचें तोंड बंद करणें व उघडणें या कृती शंक्वाकृतीनें होतात. भट्टीच्या तळाशीं गरम हवेचा झोत सोडण्यांत येतो. वितळलेलें लोह बाहेर काढण्यास एक, तसेंच पातळ लोहरसावर जमणारी मळी (Slag) काढण्यासाठीं दुसरं, अशीं दोन द्वारें भट्टीच्या पायथ्याशीं असतात.

आठ भाग कच्चें लोखंड (लोहमय दगडांचा चुरा), चार भाग कोक व एक भाग चुनखडी भट्टीच्या टोकावर नेऊन प्रथम हवेच्या कोनाड्यांत सोडतात. कोनाड्याचें वरील तोंड बंद होतें, तेव्हां भट्टीचें तोंड उघडतें. मग त्यांत वरील वस्तू एकामागून एक सोडल्या जातात. भट्टी भरतांना आंतील उष्ण वायु बाहेर जाऊं न देण्याची खबरदारी घेतात.

झोतभट्टींत दोन प्रकारचें कार्य होतें. लोखंडी दगडापासून लोखंड सुटें करणें व लोखंडाव्यतिरिक्त इतर त्याज्य पदार्थ निराळे करणें. भट्टींतील पहिलें कार्य कोकच्या साहाय्यानें पुरें होतें. भट्टीच्या तळापासून येणाऱ्या गरम झोतामुळें

उष्णतामान १५००° ते २०००° सेंटिग्रेडपर्यंत वाढतें व कोक जळूं लागतो. त्यामुळें कार्बन-डाय-ऑक्साइड (कर्बद्विप्राणिद CO_2) वायु तयार



भिलाई कारखान्याचें एक दृश्य

होऊन तो वर जाऊं लागतो व वरील थरांत जो कोक असतो त्याच्याशीं संयोग होऊन त्याचा कर्बेकप्राणिद (CO कार्बन मोनॉक्साइड) होतो. कर्बद्विप्राणिद उत्पन्न होतांना जी उष्णता उत्पन्न होते ती नंतरच्या रासायनिक क्रियेमध्यें शोषिली जाते. म्हणून भट्टीच्या मध्यभागाला 'उष्णता शोषक विभाग' (Zone of heat absorption) असें म्हणतात. इथें उत्पन्न होणारा वायु वरील थरांतील कच्च्या लोखंडावर क्रिया करतो व त्यामुळें लोखंड वेगळें होऊन त्याचा तप्तरस खालीं जमा होतो.

भट्टींतील दुसरें कार्य म्हणजे कच्च्या लोखंडांतील इतर अनावश्यक पदार्थ वेगळे करणें. हें कार्य चुनखडी करते. चुनखडीचा इतर पदार्थांशीं संयोग होऊन जी मळी (Slag) तयार होते ती तप्त लोहरसावर तरंगूं लागते. लोखंड व

मळी काढण्यासाठीं दोन निरनिराळीं द्वारें असतात. त्यांमधून त्यांना बाहेरची वाट दाखविली जाते. भिलाई, राऊरकेला व दुर्गापूर येथील कारखान्यांत अशा प्रकारच्या तीन तीन झोतभट्ट्या काम करणार आहेत. प्रत्येकीची एका दिवसाची उत्पादनक्षमता एक हजार टनांच्या आंतबाहेर राहणार आहे.

(३) तिसरा विभाग पोलाद तयार करण्याचा. ओतीव लोखंडापासून पोलाद दोन पद्धतींनीं बनवितां येतें. एक बेसेमर पद्धति व दुसरी उघड्या भट्टीची पद्धति. बेसेमर पद्धति विशेषतः अमेरिकेंत प्रचलित आहे. बेसेमर पद्धतींत दोन प्रकार संभवतात. आम्ल बेसेमर व अल्क बेसेमर. एका उभ्या रांजणांत झोतभट्टींतून निघालेला लोहरस साधारण १० ते २० टन घेतात. या रांजणाच्या आंतील बाजूस अस्तर असतें (आम्ल वा अल्क). प्रथम रांजण आडवा करून त्यांत लोहरस घेतात. नंतर रांजण उभा करून गरम हवेचा झोत रांजणाच्या तळाकडून वर सोडतात. मँगेनीज – सिलिकासारख्या पदार्थांचीं प्राणिदें होऊन मळी निघते. पहिलीं पांच दहा मिनिटें ही क्रिया झाल्यावर लोहरसांत शिल्लक राहिलेला कर्ब जळूं लागतो. कर्ब व झोतांमधील प्राणवायु यांच्या संयोगानें प्रथम कर्बकप्राणिद तयार होतो व तो रांजणाच्या तोंडावर जळूं लागतो. त्याची ज्योत दिसते. ही ज्योत पंधरा वीस मिनिटांनीं आपो-आप विझते. विझण्याची क्रिया ही लोखंडांतील कर्ब संपल्याची निशाणी असते. हें झाल्यावर मग गरजेप्रमाणें कर्ब वा इतर धातू त्यांत घालून लोह-रसाबरोबर ते एकजीव होईपर्यंत झोत चालू ठेवतात. म्हणजे मग पोलाद तयार होतें. मग रांजण तिरपा करून द्रव पोलाद बाहेर ओततात. या पद्धतीचा शोध बेसेमर या आंग्ल संशोधकानें १८५५ मध्यें लावला, म्हणून तिला त्याचें नांव दिलें गेलें आहे.

सन १८५६ मध्यें सीमन्स बंधूंनीं पोलाद बनविण्याची नवी पद्धति शोधून काढली. तिला ‘ उघड्या भट्टीची पद्धति ’ (Open Hearth Process) म्हणतात. काच बनवितांनाहि अशाच भट्टीचा वापर केला जातो. या भट्टींत जळणाची काटकसर होते व उष्णतामानावर नियंत्रण ठेवतां येतें.

या पद्धतींत भट्टी तापविण्यासाठीं पुनरुष्णीकरणाचें तत्त्व (Regenerative Principle) उपयोगांत आणतात. प्रोड्यूसर वायु ज्वलनासाठीं वापरतात. भट्टींतील टांकींत गंजलेले लोखंडाचे तुकडे, मोडकें तोडकें पोलाद

व चुनखडी यांचें मिश्रण घातलें जातें. प्रोडयूसर वायु व हवा यांचें मिश्रण टांकी तापविण्यासाठीं वापरतात. हें मिश्रण प्रथम तापलेल्या जाळीदार बांध-कामांतून येतें. पेटण्यापूर्वी गरम केल्यानें उष्णता चांगली मिळते. ज्वलना-नंतर गरम होणारे वायू भट्टीच्या दुसऱ्या भागांतील जाळीदार बांधकामांतून चिमणीकडे जातात. त्यामुळें तिकडचें बांधकाम तापतें. कांहीं वेळानें वायु-मिश्रणाचा रस्ता बदलून त्याला दुसऱ्या बाजूच्या जाळीदार बांधकामांतून भट्टी तापविण्यास सोडण्यांत येते. अशा प्रकारें जळणाची काटकसर साधूनहि खूप उष्णतामान मिळवितां येतें.

भट्टीच्या वरच्या टांकीचा भाग काहिलीसारखा असून त्याला चुनखडी व मॅग्नेशिया यांचें अस्तर असतें. लोहरस या काहिलींत सोडल्यावर वर वर्णिल्याप्रमाणें भट्टी तापवितात. नको असलेलीं त्यांतील सर्व 'अशुद्धें' जळून गेल्यावर आवश्यक त्या प्रमाणांत कर्ब वा इतर धातू त्या लोहरसांत मिसळून ते एकजीव होऊं देतात. मग भट्टीची काहिली वा टांकी तिरकी करून तिच्यांत तयार झालेलें पोलाद काढून घेतात. भिलाई कारखान्यांत याच पद्धतीनें पोलादनिर्मिति साधणार आहेत. एका वेळीं २५० टन पोलाद तयार करतां येईल इतक्या मोठ्या सहा उघड्या भट्ट्या भिलाईला बांधणार आहेत.

(४) चवथा विभाग रोलिंग मिल्स. निर्माण झालेल्या पोलादापासून पोलादी पत्रे, रेल्वे रूळ, मोठमोठीं बहालें वगैरे वस्तू निर्माण करण्याचें काम या चवथ्या विभागांत करतात.

एवढ्या सगळ्या गोष्टी एकत्र आणायच्या आणि पोलाद कारखाना उभा करायचा म्हणजे तें केवढें प्रचंड काम आहे याची कल्पना करा. यांत आणखी कच्चा माल पुरवणाऱ्या खाणी चालविणें, तो माल कारखान्यांत आणून पोंचता करण्याकरितां जरूर तिथें नवीन रेल्वेरूळ टाकणें, टेलिफोनचीं व तारेचीं यंत्रें बसवून त्यांच्यामार्फत वाहतुक व दळणवळण सांभाळणें इत्यादि गोष्टी जमेस धरल्या कीं पोलाद कारखाना म्हणजे केवढी अवाढव्य भांडवल-गुंतवणी असते याची कल्पना येईल. याशिवाय मजूर, तंत्रज्ञ, यंत्रज्ञ आणि अधिकारी अशा एक ना दोन, शेंकडों गोष्टी !

कारखान्याची जागा ठरवितांना लोखंडाची खाण, कोळशाची खाण, चुनखडीची खाण, पाणीपुरवठा व दळणवळणाचीं साधनें इतक्या गोष्टींची जवळीक कुठें साधेल तें प्रामुख्यानें पहावें लागतें.

प्रतिवर्षी दहा लक्ष टन पोलाद-लोखंड निर्मायचें असेल तर जवळ जवळ—

१७॥ लक्ष टन — खाण-लोह
१५ किंवा १६ लक्ष टन — दगडी कोळसा
५ लक्ष टन — चुनखडी
५ लक्ष टन — डोलोमाइट, मँगेनीज यांसारखे मिश्रण करण्यास योग्य असे धातू —

एवढा कच्चा माल लागतो. त्यामुळें साहजिकच खाणलोहाची व दगडी कोळशाची जवळीक साधून कारखाना उभा करावा लागतो. भरपूर पाणी-पुरवठा, दळणवळणाचीं साधनें, चुनखडी व वीजपुरवठा या गोष्टी दुय्यम मानीत असले, तरी स्वस्त पोलाद - निर्मितीच्या दृष्टीनें, यांतल्या अनेक गोष्टींची जवळीकहि महत्त्वाची ठरते. आपल्या तिन्ही पोलाद कारखान्यांकरितां निवडलेलीं स्थळें यांपैकीं बऱ्याच गोष्टींनीं युक्त अशींच आहेत.

या तिन्ही पोलाद-कारखान्यांचें निरनिराळें वर्णन करूं म्हटलें तर अनेकवार पुनरुक्ति करावी लागेल. कारण हे सारेच कारखाने सारख्याच उत्पादनक्षमतेचे असून त्यांच्या निर्मिति-प्रक्रियाहि थोड्या फार प्रमाणांत सारख्याच वाटतात. त्यांतला सूक्ष्म फरक फक्त जाणकार यंत्रतंत्रज्ञांनाच कळूं शकेल. म्हणूनच प्रथम राऊरकेला कारखान्याचें समग्र वर्णन करून भिलाई, दुर्गापूर वर्णितांना मी फक्त त्या त्या कारखान्यांतील वैशिष्ट्यांचें दिग्दर्शन करणार आहें.

राऊरकेला

हें ठिकाण कलकत्ता-नागपूर रेल्वे मार्गावर ओरिसा राज्यांत आहे. कलकत्त्यापासून त्याचें अंतर २५७ मैल आहे. दोन तीन वर्षांपूर्वी महा भयंकर जंगल त्या भागांत पसरलें होतें. भारताच्या नकाशांतील राऊरकेलाचें स्थान ‘आहे, नाहीं’ या सदरांतच मोडत होतें. पण राऊरकेलापासून ४०।४२ मैलांच्या

अंतरावरील खाणलोहानें समृद्ध असलेल्या तांबड्या डोंगराच्या जवळिकेमुळें राऊरकेल्यास पोलाद - कारखाना उभारायचें ठरलें. त्यामुळें दक्षिण - पूर्व रेल्वेवरील बोंडामुंडा, राऊरकेला या छोट्या खेड्यांना एकाएकीं औद्योगिक क्षेत्रांची महती प्राप्त झाली. बोंडामुंडा ते बारसुआ अशी ४२ मैलांची रेल्वे बांधणी चालू झाली. मुंडा आदिवासी जमातींचा विरोध, डोंगर - घळी, नद्या-नाले, जंगली प्रदेश, भयंकर पाऊस या साऱ्या अडचणींवर मात करून राऊरकेल्याच्या खाणीपर्यंत रेल्वे मार्ग बांधून पुरा करीत आणलेला आहे.

बोंडामुंडा - बारसुआ फांटा १३ हजार फूट उंच अशा डोंगराच्या पायथ्याशीं पोंचत आहे. त्याच डोंगरांतून २७०० फूट उंचीवरून खाणलोह काढायला सुरुवात व्हायची आहे. इथून प्रतिदिनीं ६००० टन खाण - लोह राऊरकेल्याची वाट चालूं लागेल. राऊरकेल्याच्या तिन्ही भट्ट्या काम करूं लागल्या, कीं रोजीं एवढें खाण - लोह त्या कारखान्यास लागेलच.

भारत सरकार व जर्मनींतील 'क्रप्स् ॲन्ड डेमग्' ही कंपनी (Crupps and Demag) मिळून 'हिंदुस्थान स्टील लिमिटेड' नांवाची कंपनी स्थापन करण्यांत आली आहे भारतांतील सर्वच पोलाद कारखाने उभारण्याचें व चालविण्याचें काम या कंपनीतर्फेंच व्हावयाचें आहे. या कंपनीनें बारसुआजवळ १४ मैलांचा डोंगरी परिसर खरीदला असून सध्यां चार मैलांच्या परिसरांतून खाणलोह काढण्याचें ठरविलें आहे. या छोट्याशा परिसरांत ११ कोटी २० लक्ष टन खाणलोह आहे असा अंदाज आहे. डोंगरमाथ्यावर टेनसाला येथें खाण - मजुरांची वसाहत सुरू झाली असून ती नगर बनण्याच्या दृष्टीनें आकार घेत आहे.

राऊरकेल्याच्या कारखान्यामुळें या जंगली प्रदेशाचा चेहरामोहरा पारच बदलून गेला आहे. जर्मन तंत्रज्ञांशीं १९५४ सालीं करार करून, एकूण १२८ कोटी रुपयांची भांडवल – गुंतवणी योजून प्रतिवर्षी १० लक्ष टन लोखंड-पोलाद उत्पन्न करावयाचें असें भारत सरकारनें ठरविलें आहे.

आज राऊरकेल्यास लोखंडशुद्धीकरणाचें काम चालू झालें आहे. ही भट्टी एकदां सुरू झाली कीं २४ तास अखंड काम चालू. दररोज १७०० टन खाणलोह, १००० टन कोक व ५०० टन चुनखडी एवढा तिचा तोबरा भरला, कीं ती एक हजार टन शुद्ध लोखंड बाहेर टाकील.

लोहशुद्धीकरणाची भट्टी चालू करणें म्हणजे केवढें जगड्व्याळ काम आहे, हें प्रत्यक्ष पाहिल्याशिवाय समजावयाचें नाहीं. या यंत्रसामग्रीचा एकेक विभागच मुळीं स्वतंत्र कारखान्याच्या तोडीचा आहे. लोहशुद्धीकरणाची भट्टी म्हटली कीं तिथें दगडी कोळसा व खाणलोह पुरवणारी महान् यंत्रणा आली, कोक उत्पादक भट्टया आल्या, दुय्यम दर्जाचीं उत्पादनें साधणाऱ्या उद्योगशाला आल्या, सारी यंत्रणा सुव्यवस्थित चालवणारी वीज - योजना आली, उष्णतानिर्मिति करून गरम वायुस्रोत पुरवून लोखंड वितळविणारे 'ब्लोअर्स' आले, निरनिराळ्या वायूंचें उत्पादन - नियंत्रण आलें, पाणी - पुरवठा आला, साऱ्याच गोष्टी आल्या. आज राऊरकेल्याला जवळजवळ ५९ हजार माणसें खपत आहेत. भिलाईला तर याहूनहि जास्त म्हणजे ६४ हजार माणसें निढळाचा घाम गाळून भावी विकसित भारताचा पाया भरीत आहेत.

राऊरकेल्याला आज उभी राहिलेली लोह - शुद्धीकरण भट्टी एकूण २१३ फूट उंच आहे. तिचा व्यासच २४॥ फूट आहे. तिची उत्पादन - शक्ति रोजीं एक हजार टन लोखंड निर्मिति एवढी आहे. भट्टी तापवण्यासाठीं तीन 'ब्लोअर्स' आहेत. ब्लोअर्सच्या तोंडाचा प्रत्येकीं व्यास २६। फूट असून ते तिन्ही मिळून १२ लक्ष चौरस फूट एवढा पृष्ठभाग ९५०° सेंटिग्रेड एवढ्या उष्णतामानापर्यंत तापवितात.

लोहशुद्धीकरण भट्टीशेजारीं तीन दिवस पुरेल एवढें तिचें खाद्य – खाणलोह-सांठविलेलें असतें. तिला बारा तास पुरेल एवढ्या कोकचा सांठा शेजारीं तयारच असतो. आणि इतकें असूनहि अत्यल्प मुदतींत आणखी हवा तेवढा कोक पुरवतां यावा अशी यंत्रणा सिद्ध असते.

राऊरकेल्याला नजरेंत भरतो तो रोजीं २४०० टन उत्पादनक्षमतेचा 'बीड' निर्माण करणारा कारखाना. आपल्याला जिचें नांव उच्चारतांना फार प्रयास पडतील अशा एका जर्मन कंपनीनें तो बांधून काढलेला आहे. ती जर्मन कंपनी गेलीं २०० वर्षें या धंद्यांत असून तिनें राऊरकेल्याप्रमाणेंच भद्रावती कारखान्यालाहि विशिष्ट प्रकारची तांत्रिक मदत केली आहे. या कंपनीचें नांव 'Gutehoffnungshuettee' असें आहे.

बीड - उत्पादनाची पद्धत सांचेबंद असते. ८०।८० टन गरम लोहरस हाताळणाऱ्या याऱ्या, ओतकामाच्या मुशी, सांच्यापर्यंत लोहरस पोंचविणारे व

सेकंदाला १६ ते १९ फूट वेगानें फिरणारे मालवाहू पट्टे लोहरस घट्ट व्हावा, सांचेबंद व्हावा म्हणून केलेली पाण्याची योजना आणि सांच्यांतून बाहेर पडणारे बिडाचे ठोकळे ही सारीच यंत्रणा प्रेक्षकाला आश्चर्यचकित करणारी आहे.

पण बिडाचा कारखाना, लोहशुद्धीकरण भट्टी व कोक निर्माण करणाऱ्या भट्ट्या या गोष्टी म्हणजे कारखान्याची केवळ पूर्वसिद्धता आहे. अजून पुष्कळच काम व्हायचें आहे. पण पाया भरल्यावर घर उठायला जसा वेळ लागत नाहीं, तद्वतच एक लोहशुद्धीकरणभट्टी बांधून झाल्यावर दुसऱ्या दोन उभ्या करायला जड नाहींत. पोलाद–निर्मिति विभाग, पोलादी वस्तू घडविणारे कारखाने, या साऱ्या योजना एकाच वेळीं उभ्या करायचें काम राऊरकेला येथें जोरांत चालू आहे. पुढल्या वर्षी भिलाईबरोबरीनें राऊरकेलाहि पोलाद निर्मूं लागेल. पोलादाच्या वस्तू बनविणें म्हणजे त्यानंतर चार सहा महिन्यांची गोष्ट आहे.

ज्या वेळीं राऊरकेला कारखान्याची बांधणी संपूर्ण होऊन उत्पादन सुरू होईल, त्या वेळीं त्याचें वार्षिक उत्पादन अंदाजें खालील प्रमाणें असेल —

२ लक्ष टनाच्या रेल्वे–उपयोगी पोलादी पट्ट्या,

४ लक्ष ७० हजार टनांचे निरनिराळ्या आकारांचे पत्रे,

५० हजार टनांच्या टिनप्लेटस् आणि

५० हजार टन यांत्रिक साधनें निर्मिण्यास लागणारें लोखंड.

राऊरकेला कारखान्यास खाणलोहाचा पुरवठा तळदी–बोनाईच्या खाणींतून होणार असून, झारिया व बोकेरो या खाणी दगडी कोळसा पुरवणार आहेत. आसमंतांत वाहणारी ब्राह्मणी नदी पाणी-पुरवठा करील, तर हिराकुड-विद्युत्-उत्पादनकेंद्र विजेचा पुरवठा करील. कारखाना उभारायला लागणारी यंत्रसामग्री निरनिराळ्या ३२ जर्मन कंपन्या पुरवीत असून जर्मन यंत्रज्ञ-तंत्रज्ञ त्याची उभारणी व बांधणी करीत आहेत. अनेक भारतीय यंत्रज्ञ-तंत्रज्ञ राऊरकेल्याला काम करीत आहेत हे खरें ; पण त्यांची भूमिका इथें दुय्यम दर्जाची आहे हेंहि खरें. पण एवढ्या मोठ्या कारखान्याचा डोलारा आपल्या डोळ्यांदेखत उभा होत असलेला पहायला मिळणें व त्याला हातभार लावायची संधि मिळणें म्हणजेहि कांहीं कमी अनुभव नव्हे. पोलाद उत्पादनांत भारताचें हें प्रथमच पदार्पण असल्यामुळें जोंवर आपल्या यंत्र–तंत्रज्ञांना पूर्ण अनुभवाचें शिक्षण मिळत नाहीं, तोंवर त्यांनीं निष्णात यंत्रज्ञांच्या हाताखालीं काम

करणेंच श्रेयस्कर ठरेल. पूर्ण अनुभव मिळाल्यावर सरकार हळूहळू प्रस्तुत कारखान्याचा सर्व कारभार भारतीय यंत्रज्ञांवरच सोंपवील यांत शंका नाहीं.

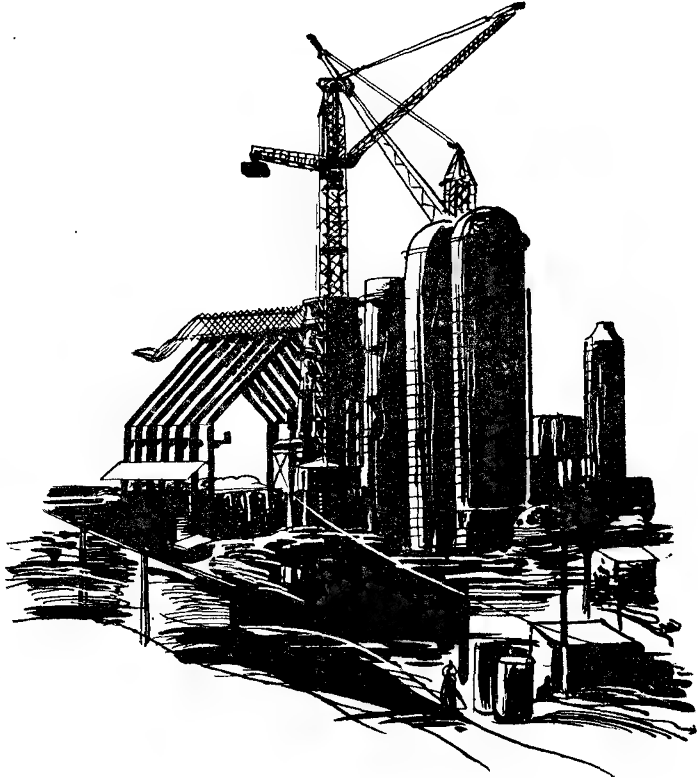
भिलाई

नागपूर – कलकत्ता रेल्वेमार्गावर, नागपूरच्या पूर्वेस १५६ मैलांवर दुर्ग व रायपूर या दोन गांवांच्यामध्यें भिलाई हें गांव वसलें आहे. कलकत्त्यापासून भिलाई ५२७ मैलांवर पडते तर मुंबईहून तिचें अंतर ६९४ मैल भरतें. १९५५ सालीं रशियन सरकारशीं भारत सरकारचा करार ठरला आणि भिलाई पोलाद-निर्मितिकेंद्र उभारायची सारी जबाबदारी रशियन सरकारनें आपल्या शिरावर घेतली. राऊरकेल्याप्रमाणेंच १० लक्ष टन उत्पादनशक्तीचा हा कारखाना असून त्याच्या उभारणीस अंदाजें ११० कोटी रुपये खर्च व्हावयाचा आहे.

आपले पंतप्रधान पं. नेहरू यांनीं १९५८ सालीं भिलाईला भेट दिली. तिथल्या कामाचा आवेश व उरक पाहून व कारखान्याची प्रगति निरखून त्यांनीं असे उद्‌गार काढले — " जें एकेकाळीं स्वप्न होतें, तें आज खरें ठरत आहे. भिलाई पोलाद – निर्मितिकेंद्र म्हणजे भारताचें उज्ज्वल भविष्य ज्यांवर अवलंबून आहे, अशा महत्त्वाच्या पायाभूत उद्योगांचें प्रतीक आहे. "

खरोखरच स्वप्न खरें ठरलें. तीन वर्षांपूर्वी भिलाई म्हणजे एक उजाड शेताडी होती. आज तिथें आपल्या उज्ज्वल भविष्याची मुहूर्तमेढ रोवली जात आहे. ४ फेब्रुवारी १९५९ रोजीं राष्ट्रपति डॉ. राजेंद्रप्रसाद यांच्या हस्तें येथील पहिल्या लोहशुद्धीकरण भट्टीचें काम चालू झालें. या वर्षअखेरीसच भिलाई पोलाद निर्मूं लागेल व इतर दुय्यम कारखान्यांना पोलादी वस्तू बनविण्याकरितां पोलाद पुरवूं शकेल. दुसरी लोहशुद्धीकरण भट्टीहि या वर्षअखेरीस कार्यान्वित होईल. फेब्रुवारीपासून आजपर्यंत तीन चार कोटी रुपये किंमतीचें लोखंड भिलाईनें अनेक कारखान्यांना पुरविलें आहे. भिलाईचें लोखंड उत्कृष्ट प्रतीचें आहे याबद्दल कारखानदारांची खात्री पटली आहे. दुय्यम उत्पादन म्हणून इथें डांबराचेंहि उत्पादन होतें. दुय्यम उत्पादक लवकरच त्याचा उपयोग करून घेऊं

लागतील व राऊरकेल्याप्रमाणेंच नफ्तालीन, क्रिओसोट वगैरेंचें उत्पादन सुरू करतील. त्याशिवाय सल्फ्यूरिक ॲसिड व अमोनिअम सल्फेट यांचें उत्पादन करणाऱ्या उद्योगशालाहि येथें लवकरच कार्यान्वित होतील.



भिलाई पोलादभट्टी

हें सारें पाहिलें कीं, पोलाद धंद्यावरील अवाढव्य भांडवल-गुंतवणी फलदाई होऊं लागल्याबद्दलची खात्री पटते. भिलाई-राऊरकेल्याच्या कारखान्यांतील

उत्पादनामुळें, भारताच्या विकासयोजनांत एक प्रकारचें पायाभूत सामर्थ्य प्राप्त झालें आहे यांत शंका नाहीं.

पोलाद-निर्मितींतील निरनिराळ्या अवस्थांप्रमाणें पहायचें झालें, तर या कारखान्याला लागणारें खाणलोह, भिलाईपासून ६० मैलांवर असलेल्या दाल्ली व राजहरा खाणींतून मिळायचें आहे, तर दगडी कोळसा बोकॅरो, करगली व झारिया या बिहारमधील खाणींतून व कोबरां या मध्यप्रदेशांतील खाणींतून पुरवला जाणार आहे. भिलाई कारखान्यास दगडी कोळशाची गरज वार्षिक २० लक्ष टन व खाणलोहाची २५ लक्ष टन एवढी आहे. भिलाईपासून जवळच १६ मैलांवर लागलेल्या नंदिनी खाणींतून चुनखडीचा पुरवठा होणार आहे. डोलोमाइट नांवाचें द्रव्य हिर्री (Hirri) खाणींतून व मँगेनीज मध्यप्रदेशांतल्या बालाघाट जिल्ह्यांतून पुरवलें जाईल. पाणीपुरवठा 'तांडुला' व 'गोंडली' या मध्य-प्रदेशांतल्या तलावांतून होईल. हा सारा कच्चा माल आणण्याकरितां त्या त्या स्थानांपर्यंत रेल्वेमार्ग बांधून तयार झाले आहेत. तो उतरवून घेण्याकरितां भिलाईला प्रशस्त फलाट बांधून पुरे होत आले आहेत. राऊरकेला, भिलाई, दुर्गापूर या साऱ्या पोलाद-कारखान्यांना कच्चा माल पोंचविणारे जे नवीन रेल्वे फांटे बांधले गेले आहेत, त्या सर्वांस 'पोलादी रेल्वे' असें अन्वर्थक नांव देण्यांत आलें आहे.

लोहशुद्धीकरण भट्ट्यांस कोक पुरवणाऱ्या कोक-उत्पादक भट्ट्यांच्या तीन रांगा इथें उभ्या करणार आहेत. या प्रत्येक रांगेंत ६५ भट्ट्या हारीनें काम करतील. तीन लोहशुद्धीकरण भट्ट्यांशीं त्या तीन रांगा जोडल्या जातील. भिलाईच्या लोहशुद्धीकरण भट्ट्यांची रोजची प्रत्येकीं उत्पादन-क्षमता एक हजार १३५ टन एवढी आहे. लोखंडाचें पोलाद बनविण्याचें कार्य उघड्या भट्ट्यांच्या नेहमींच्याच प्रथेनें व्हावयाचें आहे. या पोलाद-निर्मितीकरितां २५० टन उत्पादनक्षमतेच्या सहा भट्ट्या बांधायचें ठरलें आहे. त्यांपैकीं दोन भट्ट्या बांधून पुऱ्या झाल्या असून त्या या वर्षअखेरीस उत्पादन सुरू करतील. पोलादी सामान तयार करण्याच्या विभागांत, निरनिराळ्या वस्तू तयार करणारे निरनिराळे यंत्रसमूह उभे करणार आहेत. ब्लूमिंगमिल, बिलेटमिल, रेल्वे रूळ, पोलादी सळया व बहालें बनवण्याच्या कर्मशाला,

मर्चंटमिल असे त्याचे अनेक पोटविभाग रहातील. यांतील बिलेटमिल या वर्षा अखेरीस उत्पादन सुरू करील व मग भिलाई पोलाद निरनिराळ्या कारखान्यांकडे रवाना होईल. राऊरकेल्याची बिलेटमिल चालू झाली आहे व तींत निर्मिलेलें पोलाद जमशेदपूर कारखान्याकडे रवाना होत आहे. कांहीं अनपेक्षित अडचणींमुळें उत्पादन–ध्येय गांठण्यांत राऊरकेला जरा मागें पडला; नाहीं तर त्या कारखान्यानें भिलाईवर मात केली असती.

भिलाईचे हे सारे भाग, साऱ्या लोहशुद्धीकरण भट्ट्या, सहाहि पोलादनिर्मिति भट्ट्या, कोक-भट्ट्या हा सगळा यंत्रसंभार चालू झाल्यावर तो कारखाना प्रतिवर्षी १० लक्ष टन लोखंड व पोलाद निर्मील व त्यांच्या पुढील वस्तूहि तयार करूं लागेल.

	वस्तू	प्रतिवर्षी टन
(१)	रेल्वे रूळ – रुंद पट्टी	१,००,०००
(२)	रेल्वे रूळ – अरुंद पट्टी	१०,०००
(३)	रेल्वे स्लीपर्स	१०,०००
(४)	निरनिराळ्या प्रकारच्या तुळया, पन्हळ, कोन वगैरे बांधकामास योग्य वस्तू (तुळया २४ इंच जाडीपर्यंत)	२,८४,०००
(५)	पोलादी चक्रें ७/८ इंचापासून ३ इंच व्यासाचीं व पोलादी चौकोन ७/८ इंच बाजूचे	१,२१,०००
(६)	चपट्या कांबी २ इंच ते ५ इंच रुंदीच्या	१,५०,०००
(७)	२"×२" ते ३"×३" जाडीचीं पोलादी वस्तू तयार करणाऱ्या कारखान्यास पुरवण्याचीं बहालें	१,५०,०००
(८)	याशिवाय लोखंड	३,००,०००

आज फक्त लोखंड तयार होतें व तें सारें इतर कारखान्यांस पुरविण्यांत येतें.

भिलाई कारखान्याच्या दुरुस्ती यंत्रणेंत फाउंड्रीशॉप, फोर्जशॉप, यंत्रदुरुस्ती, इमारती व रेल्वेइंजिनें यांची दुरुस्ती, इत्यादि कर्मशाळा आहेत. दुरुस्तीच्या यंत्रणेंत प्राणवायूचा फार उपयोग असतो. त्याचेंहि उत्पादन करण्यासाठीं इथें एक मोठा कारखाना उभारला जात आहे.

भिलाई कारखान्याच्या आर्थिक व तांत्रिक दोन्ही बाजू, बऱ्याच प्रमाणांत रशियन सरकारनें पेलून धरल्या आहेत, याचा उल्लेख वर आला आहेच. त्या अन्वयें ६३ कोटी १० लक्ष रुपये किंमतीची सर्व मुख्य पोलादी यंत्रसामग्री व इतर यांत्रिक साधनें रशियन सरकार पुरवणार असून, रशियन सरकारचें हें कर्ज २॥ टक्के व्याजानें १२ सारख्या हप्त्यांनीं भारत सरकारनें फेडावयाचें आहे. तें आपल्या रुपयांतच फेडलें जाईल. म्हणजे तेवढ्या किंमतीचा भारतीय माल रशियन सरकार भारतांत खरेदील. त्यामुळें परदेशी चलनाचा प्रश्नच उद्भवणार नाहीं. भिलाई कारखान्याच्या करारांतील हें एक वैशिष्ट्य म्हटलें पाहिजे. मात्र इतर कुठल्याहि आवश्यक वस्तू भारतसरकारनें वेळेवारी न पुरवल्यास, कारखान्याचें काम ठरल्या मुदतींत पुरें व्हावें म्हणून रशियन सरकार त्या वस्तू पुरवील. पण हा व्यवहार मात्र 'आज रोख' या हिशेबांत होईल.

रशिया व भारत सरकार यांच्यामध्यें भिलाई उभारणीबाबत कामांची वांटणी खालील प्रमाणें ठरली आहे. तिच्यावरून भिलाई कारखान्याच्या उभारणींतील अनेक वैशिष्ट्यें प्रत्ययास येतील. म्हणून ती उध्दृत करतों—

रशियन सरकारचा वांटा—

(१) भिलाई पोलाद निर्मिति केंद्र उभारणीसंबंधीं सर्व योजना आंखणें, नकाशे तयार करणें, कामाचें वेळापत्रक ठरविणें, अहवाल तयार करणें वगैरे.

(२) मुख्य यंत्रसामग्री व इतर वस्तू यांचा पुरवठा करणें.

(३) कारखाना उभारणीची तांत्रिक बाजू सांभाळणें व कारखाना चालू करून देणें.

(४) भारतीय यंत्र-तंत्रविशारदांस पोलाद निर्मितीच्या तंत्रांत निष्णात करणें. भारतांत व रशियांतहि त्यांना शिक्षण देणें.

भारत सरकारचा वांटा—

(१) कारखाना ज्या जागीं उभारायचा ती जागा साफसूफ व सपाट करून देणें.

(२) कारखान्यांतील निरनिराळ्या यंत्रविभागांचीं स्थानें मुक्रर करण्या-बाबत प्राथमिक तयारी करणें.

(३) तांत्रिक बाजू रशिया संभाळणार असला, तरी कारखान्याची उभारणी भारतीयांनींच करावयाची आहे. रशिया मार्गदर्शन करील अन् व्यवस्था पाहील.

(४) रशियांतून आयात होणारा सर्व माल (यंत्रसामग्री वगैरे) बंदरा-पासून कारखान्याच्या जागीं नेण्याची व्यवस्था करणें व भारतांत तयार होणारीं यंत्रें, इतर अवजारें व कच्चा माल पुरविणें.

(५) भिलाई नगर योजना, रस्ते व जरुरीचे रेल्वेमार्ग बांधणें.

(६) कारखान्याच्या हद्दीपर्यंत वीज व पाणी यांचा पुरवठा करणें.

(७) सर्व कच्चा माल पुरवण्याकरितां ज्या नव्या खाणी – लोखंड, दगडी कोळसा व चुनखडी यांच्या – निर्माव्या लागतील, त्या निर्मिणें.

वरील कामांच्या वांटणीवरून एक गोष्ट विशेषेंकरून ध्यानांत येते ती म्हणजे रशियन सरकार भारतीय यंत्रज्ञांस व तंत्रज्ञांस पोलाद कारखाना उभारणीची अंतर्दृष्टि देणार आहे. नुसतें ‘ आम्ही कारखाना कसा उभा करतों तें पहा अन् शिका ’ असा हा खाक्या नसून ‘ तुम्हीच उभारा, चुका झाल्यास जरूर तिथें आम्ही सुधारून घेऊं ’ ही भूमिका यांत आहे. म्हणूनच कारखाना बांधून कार्यान्वित झाल्यावरहि तो कसा चालवावा हें शिक्षण भारतीयांस देण्याकरितां अनेक रशियन तंत्रज्ञ भिलाईला आणखी तीन वर्षें रहाणार आहेत. भारताच्या वांट्याचें काम ‘ हिंदुस्थान कन्स्ट्रक्शन कंपनी ’ व दुसरी एक कंपनी मिळून करीत असून, त्यांनींहि कारखाना उभारणींत मोलाची मदत दिली आहे.

राऊरकेल्याला भारतीय यंत्रज्ञ-तंत्रज्ञांचा दर्जा दुय्यम स्वरूपाचा आहे. कारखान्याची उभारणी इथें परदेशी यंत्रज्ञ करीत आहेत. त्यामुळें भिलाईप्रमाणें स्वहस्तें सर्व केल्याचें पुण्य भारतीयांना लाभलेलें नाहीं. दुर्गापूरच्या बाबतींतहि तसेंच. तेरा परदेशीय कंपन्या कंत्राट पद्धतीनें तो उभारीत आहेत. तो बांधून पुरा झाल्यावर मग भारतीयांनीं तो चालवायचा आहे. या दृष्टीनें विचार करतां भिलाईला आमचे लोक खूपच गोष्टी शिकत आहेत, यांत शंका नाहीं. पुढील पांचवार्षिक योजनेच्या काळांत आणखी अनेक कारखाने उभे रहातील

तेव्हां भिलाईचे हे यंत्र-तंत्रज्ञ आत्मविश्वासानें त्या सर्व कामांत पुढाकार घेतील. पोलाद निर्मितींतील 'गुरुकिल्ली' आतां त्यांना सांपडली आहे आणि याचें श्रेय रशियन यंत्रज्ञ-तंत्रज्ञांना आहे.

कारखान्याच्या अनुषंगानें आज तिथें भिलाईनगर निर्माण होत आहे. त्याचे दहा विभाग असून आजमितीस ७५०० घरें बांधण्याचें काम चालू आहे. तिथें प्राथमिक व माध्यमिक शाळाहि चालू झाल्या आहेत. तिथली तांत्रिक शिक्षणसंस्था कारखान्याच्या आवारांत तोंडावरच आहे.

दुर्गापूर

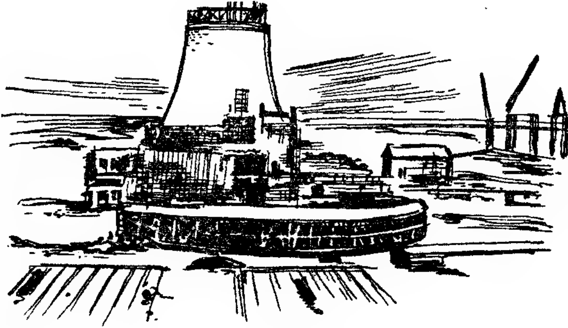
भारताच्या उद्योगपर्वांतील, पोलाद-प्रकरणांतला तिसरा अध्याय पश्चिम बंगालमधील दुर्गापूर या गांवीं लिहिला जात आहे. हें ठिकाण कलकत्ता-दिल्ली रेल्वेमार्गावर, कलकत्त्यापासून एकशें दहा मैलांवर वसलेलें आहे.

वुल्फ नांवाच्या आंग्ल कवीबद्दल अशी आख्यायिका आहे कीं, आदल्या रात्रीं एक कविता लिहून ती त्यानें एका प्रथितयश वृत्तपत्राकडे प्रसिद्धीसाठीं पाठविली आणि दुसऱ्या दिवशीं सकाळीं उठतो तों, तो जगांतील एक महान् कवि म्हणून प्रसिद्ध झाला. अगदीं तसेंच कांहींसें दुर्गापूर या आडवळणी खेड्याच्या बाबतींत झालें. दोन तीन वर्षांपूर्वी दुर्गापूरचें नांवहि आपण कोणी ऐकलें नव्हतें. पण आज त्या खेड्याला केवढें महत्त्व प्राप्त झालें आहे!

गेल्याच वर्षांत दुर्गापूरचा पोलाद कारखाना उभारण्यासाठीं पहिली कुदळ मारली गेली. एका वर्षभरांतच कोक - उत्पादक भट्ट्या काम करूं लागण्याइतकी कारखान्याची सिद्धता झाली आहे. कारखान्याचे बाकीचे विभागहि फार झपाट्यानें वर येत आहेत. राऊरकेला – भिलाई यांच्या बरोबरीनें आम्ही उत्पादन करूं शकूं, असें दुर्गापूर निर्मात्यांना वाटत आहे. त्याच दृष्टीनें त्यांनीं सगळें वेळापत्रक आंखलें आहे.

दुर्गापूरच्या भागांत खूप मोठें विद्युत्केंद्र लवकरच उभें रहावयाचें आहे. खाणकामाचीं यंत्रें तयार करणारा एक कारखाना उभा व्हावयाचा आहे. चष्म्याच्या काचा निर्मिणारा तिसरा कारखाना निघणार आहे. 'ए. सी. सी.' एक सीमेंटचा कारखानाहि या परिसरांत काढणार आहे. केंद्रीय यांत्रिक संशोधन संस्थाहि इथें

स्थापन व्हावयाची आहे. एक नवीन इंजिनीअरिंग कॉलेजहि इथें सुरू करायचा सरकारचा विचार आहे. पण या साऱ्या पुढल्या योजना आहेत. आज त्या फक्त कागदावरच दिसतील. कांहीं वर्षांनीं त्या अमलांत येतील असें मानायला जागा आहे.



दुर्गापूर येथील शामकयंत्र (Cooling Tower)

राऊरकेला आणि भिलाईनंतर इथल्या कारखान्याच्या उभारणीला सुरवात झाली असली, तरी इथलें उत्पादन मात्र त्या दोन्ही कारखान्यांच्या बरोबरीनें बाहेर पडेल. याला कारणें अनेक आहेत. प्रत्यक्ष काम जरी उशिरां सुरू झालें असलें, तरी संपूर्ण प्राथमिक तयारी आधींच पुरी झाली होती. शिवाय राऊरकेला, भिलाई येथील अनुभव भारत सरकारच्या जमेस होता. त्याचा उपयोग या कारखान्याच्या उभारणीस लागणारी सर्व यंत्रणा सिद्ध करण्याकडे झाला. आणखी एक विशेष गोष्ट म्हणजे, ब्रिटनमधील 'इंटरनॅशनल कन्स्ट्रक्शन कंपनी'च्या सल्ल्यानें भारत सरकारनें दुर्गापूरची संपूर्ण उभारणी करण्याचा करार 'ISCON' या ब्रिटिश संघसंस्थेशीं केला आहे. 'इस्कॉन्' हा योजना, आंखणी, यंत्रसामग्री मिळविणें, कारखान्याची बांधणी, या साऱ्या गोष्टी करून पोलाद कारखाना संपूर्ण उभारणाऱ्या १३ प्रसिद्ध कंपन्यांचा एक संघ आहे. १२० कोटी रुपयांच्या भांडवलांत १० लक्ष टन लोखंड-पोलाद उत्पादन करूं शकणारा हा

कारखाना ती संघसंस्था भारतासाठीं उभारणार आहे. संपूर्ण कारखाना बांधून तयार झाला, कीं मग तो चालविण्याचें काम ' हिंदुस्थान स्टील कंपनी 'कडे येणार आहे. नगरबांधणीसारख्या कांहीं बारीक सारीक गोष्टीच ' हिंदुस्थान स्टील कंपनी ' सध्यां करणार आहे.

कारखाना उभारणीबाबतच्या या योजनेंत कांहीं फायदे निश्चित आहेत. कामाचा वेग त्यामुळें खूपच वाढला आहे. पण यांत एक मोठा तोटाहि आहे, हें लक्षांत घेतलें पाहिजे. पोलादनिर्मितींतली गुरुकिल्ली मिळविण्याच्या दृष्टीनें कोठल्याहि प्रकारचा अनुभव भारतीय तंत्रज्ञांना या योजनेंत मिळूं शकणार नाहीं. सारें काम कंत्राटदार कंपन्या झपाट्यानें उरकून टाकतील. या राष्ट्रांतले लोक त्यापासून कांहींहि शिकूं शकणार नाहींत. राऊरकेला व विशेषतः भिलाई कारखाना त्या दृष्टीनें मोलाचा म्हटला पाहिजे. इंग्लंड-अमेरिकेंतून शिक्षण घेऊन परतलेल्या यंत्रज्ञ तरुणांना हा कारखाना चालवावयाचा आहे. पण तो ' इस्कॉन् 'नें बांधून पुरा करून दिल्यावर. तोंवर त्यांना इथें खऱ्या अर्थानें कामच नाहीं.

दुर्गापूरच्या कोक उत्पादक भट्ट्यांची पहिली रांग २४ ऑगस्ट १९५९ रोजीं कार्यान्वित करण्यांत आली. हें वर्ष संपावयाच्या आंत, तिथली पहिली लोहशुद्धीकरण भट्टी सुरूहि होईल. पुढील सालीं पोलाद-निर्मितीच्या भट्ट्या तयार होतील. १९६० अखेर पोलादी वस्तू बनविणाऱ्या रोलिंग मिल्स उभ्या होतील. आगगाड्यांचीं चाकें तयार करणारा विभाग कार्यान्वित व्हायला १९६१ सालचा एप्रिल उजाडेल. दुर्गापुरांत तुळया, चाकें, टायर्स, बहालें, सळया वगैरे माल तयार व्हायचा आहे. पण इथलें सारें उत्पादन भिलाई – राऊरकेला येथील कारखान्यांच्या उत्पादनास पूरक असेंच राहणार आहे.

भिलाई - राऊरकेला प्रमाणेंच दुर्गापूर कारखानाहि पुढेंमागें २०–२५ लक्ष टन पोलादनिर्मिति करूं शकेल अशीच त्याची आंखणी आहे. तृतीय पांचवार्षिक योजनेच्या काळांत बोकॅरो येथें २० लक्ष टन उत्पादन-क्षमतेचा चौथा पोलाद कारखाना उभारण्याची योजना आज नक्की झाली असून त्याच्या प्राथमिक कामाला सुरुवातहि झाली आहे. स्वस्त दरांत उत्कृष्ट पोलाद भारतांत निर्माण करण्याच्या दृष्टीनें असे अनेक कारखाने या भूमीवर उभे

रहायला हवे आहेत. ते तसे उभे रहातीलहि. पण दुर्गापूर-भिलाई-राऊरकेला या उभारणींत ३०० कोटी रुपये परदेशीं गेले. परदेशी तंत्रज्ञांवर आणखी ३० कोटी खर्च झाले. हा भारतीय संपत्तीचा निचरा लवकर थांबायला हवा. तरच हें शक्य आहे. रांची येथें पोलाद–कारखान्यास लागणारी सर्व अजस्त्र यंत्रसामग्री निर्मू शकेल, असा एक कारखाना उभा करायची योजना पक्की झाली असून, त्या कारखान्याचें उत्पादन १९६४ अखेर बाहेर पडेल, असा सरकारी अंदाज आहे.

दुर्गापूरला खाणलोहाचा पुरवठा गवा येथील खाण करणार असून झारियाची खाण दगडी कोळसा पुरवणार आहे. दामोदर योजनेंतून वीज व पाण्याचा पुरवठा होईल.

‘टेक्सूटूल’

वास्तविक या लेखाचा शेवट इथेंच व्हायला हवा. पण छोटीशी भट्टी उभारून लोह-पोलाद निर्माण करणाऱ्या कोईंबतोरच्या ‘टेक्सूटूल’ नामक एका छोट्या उद्योगशाळेचा परामर्श घेतल्याखेरीज हा लेख संपविणें मला उचित वाटत नाहीं. नांवावरून कापड धंद्यास लागणाऱ्या यंत्राचें उत्पादन करणारा हा कारखाना आहे हें लक्षांत येईलच. सूतकताईची यंत्रसामग्री घडविणें हा या कारखान्याचा उद्योग आहे. पण ‘टेक्सूटूल’ म्हणजे एवढेंच नव्हे. एवढ्याच उत्पादनापुरतें आपलें क्षेत्र मर्यादित आहे असें टेक्सूटूल मानीत नाहीं. टेक्सूटूल म्हणजे दक्षिण भारतांतील एक औद्योगिक प्रयोगशाळा आहे. आकारानें लहान पण कीर्तीनें व कर्तबगारीनें मोठी. हुषार व धाडशी अशा तरुण यंत्रज्ञांच्या चिकाटीचें हें फळ आहे.

टेक्सूटूल कारखाना १९४६ सालीं स्थापन झाला. भांडवल होतें अवघें २० लाख रुपये. छोट्या उद्योग शाळेपासून सुरुवात करून जी जी गोष्ट लागेल, ती ती तिथेंच निर्माण करायची, हें धोरण ठेवल्यामुळें, आज कारखान्याचा व्याप खूपच वाढला आहे. या धोरणानुसार टेक्सूटूलनें यंत्रविभाग तयार करण्यासहि सुरुवात केली आहे. इतर कारखान्यांना यंत्रांचे भाग बदलायचे झाल्यास परदेशी चलन खर्चून आणि खूप किंमत मोजून ते आयात करावे लागतात. टेक्सूटूलची तऱ्हाच वेगळी आहे. त्यांनीं बनवलेल्या या स्वदेशी यंत्रविभागांनीं

उत्कृष्ट कामगिरी बजावली आहे आणि कारखान्याच्या खर्चांत खूपच बचत केली आहे.

कच्चा माल ही टेक्स्टूल पुढें एक समस्या होती. म्हणून त्यानें कारखान्यास लागणारें शुद्धलोह निर्माण करायचा विचार केला. कारखान्याच्या यंत्रज्ञ तंत्रज्ञांनीं प्राचीन व अर्वाचीन वाङ्मय वाचून लोहशुद्धीकरण भट्टी बांधायचें व पोलाद रांधायचें तत्त्व जाणलें. आणि त्याप्रमाणें एक लोहशुद्धीकरण भट्टी योजून, आंखून, बांधूनहि काढली. ही भट्टी प्रतिदिनीं ५० टन उत्पादन करते.

जवळच ४५ मैलांवर निलगिरी पर्वतराजींत कोटागिरी येथें मिळणारें उत्कृष्ट खाणलोह व कोईंबतोरच्या आसपास मिळणारी चुनखडी यांचा उपयोग टेक्स्टूल आपल्या शुद्धीकरण भट्टींत कच्चा माल म्हणून करतो. कोक मात्र त्यांना बिहारमधून आणावा लागतो. त्यामुळेंच निर्मित लोहाचें किंमतमान जरा वाढतें. भट्टी बांधायला ७ ते ८ लाख रुपये खर्च आला. पण टेक्स्टूलला बाजारभावापेक्षां स्वस्त दरांत आतां लोह मिळूं शकतें. शुद्धीकरणभट्टी व ओतकामाची भट्टी या आजमितीस जरा दूर अंतरावर आहेत. त्यामुळें लोखंडाचें ओतीव काम करतांना तें पुन्हां वितळवावें लागतें. त्यामुळें खर्च वाढतो. तो कमी व्हावा म्हणून दोन्ही भट्ट्या जवळ आणायचें ठरवून तें काम सध्यां चालू आहे. टेक्स्टूलच्या यंत्रज्ञ-तंत्रज्ञाच्या मनांत, भट्टींतून बाहेर पडणाऱ्या निरनिराळ्या वायूंचा उपयोग करून छोटेसें वीज निर्मितिकेंद्रहि काढायचें आहे. कांहीं टाकाऊ गोष्टींपासून सीमेंट बनविण्याचेंहि त्यांच्या तल्लख मेंदूंत घोळतें आहे.

टेक्स्टूलनें घडवून उभारलेली लोहभट्टी तंत्राच्या दृष्टीनें अगदीं साधी आहे. छोट्या आकारामुळें स्थायी खर्च वाढतात व किंमतहि चढते हें खरें असलें तरी टेक्स्टूल भट्टीचें यश त्यामुळें मलिन होत नाहीं. २ ते ३ वर्षांत त्यांना नेवेलीचें लिग्नाइट मिळूं लागेल. पण त्या आधींच दक्षिण भारतांत लोह-निर्मिति धंदा किफायतशीर होऊं शकेल, हें टेक्स्टूलनें आपल्या उदाहरणानें पटवून दिलें आहे. जिथें खाणलोह अल्प प्रमाणांतच मिळतें व दगडी कोळसा मोठ्या पोलाद कारखान्याला योग्य अशा प्रतीचा नसतो, तिथें छोट्या छोट्या लोहशुद्धीकरण भट्ट्या उभारायच्या या इरायानें 'कलिंग इंडस्ट्रीज लिमिटेड' या नांवाची एक कंपनी अलिकडेच स्थापन झाली असून तिच्या

विद्यमानें, तंत्रदृष्ट्या अगदीं साधी अशी एक भट्टी बांधून अलिकडेच कार्यान्वित करण्यांत आली आहे. ओरिसांतील केओंझार जिल्ह्यांतील 'बारबिल' या गांवीं ती उभारली गेली आहे. दररोज १२० ते १५० टन लोहनिर्मिति ती साधूं शकेल. या कामीं नगरबांधणीसुद्धां सारा खर्च १ कोट रुपयेच आला. पण भट्टीची सारी योजना आंखली जर्मन यंत्रज्ञांनीं. भारतीयांनीं ती उभारली हें खरें, परंतु परकीय मदत इथेंहि होतीच. टेक्स्‌टूलला त्या दृष्टीनें जास्त गुण दिले पाहिजेत. वरील 'कलिंग इंडस्ट्रीज लिमिटेड' या संस्थेनें अशा ५ भट्ट्या वेगवेगळ्या ठिकाणीं उभारायाचा संकल्प केला असून त्यांतील दुसरी भट्टी ते मद्रास राज्यांतील सालेम या गांवीं उभारणार आहेत. देशभर सर्व राज्यांतून अशा छोट्या भट्ट्या उभारतां येतील व अपुऱ्या सांध्यामुळें पडून राहणारें खाणलोह व दगडी कोळसा या कामीं उपयोगितां येईल, असा त्यांचा दावा असून भारत सरकारहि या योजनेशीं सहमत आहे. छोट्या भट्ट्या उभारायला ही जी चालना मिळाली आहे, तिचें श्रेय टेक्स्‌टूललाच दिलें पाहिजे.

चीनमधील छोट्या छोट्या भट्ट्यांविषयीं (Low shaft Furnaces) आपण इतकें वाचतों अन् ऐकतों; पण त्याहि टेक्स्‌टूलभट्टीच्या मानानें तंत्रदृष्ट्या मागसलेल्या आहेत, असेंच जाणित्यांचें मत आहे. दक्षिण भारतांत मोठे पोलाद-कारखाने उभारतां आले नाहींत, तरी छोट्या भट्ट्या उभारतां येतील व तिथल्या जनतेस नवभारतनिर्मितीला योग्य तो हातभार लावायला अवसर मिळेल. दक्षिण भारतीयांना तशी संधि मिळाल्यास ते लोक हा धंदा चांगलाच पुढें आणतील, हें टेक्स्‌टूलनें आजच सिद्ध केलें आहे.

टेक्स्‌टूलची गरज नुसत्या शुद्ध लोखंडानेंच भागणारी नव्हती. विशिष्ट प्रकारचें पोलादहि त्यांना सूतकताई-यंत्रांकरितां व इतर यंत्रसाधनांकरितां लागत असे. कारखान्याला या दोन्हींची टंचाई नेहमींच भासे. कित्येकदां, बाजारांत वेळेवर तें मिळतहि नसे. त्यामुळें या महत्त्वाकांक्षी कारखान्यानें पोलादनिर्मितीहि करवयाचें ठरविलें. त्या निर्णयानुसार छोटी इलेक्ट्रिक आर्क फरनेस व दोन तेलभट्ट्या योजून, आंखून व बांधूनहि तयार झाल्या आहेत. आणखीहि एक थोडीशी मोठी आर्क फरनेस बांधावयाचें काम सध्यां चालू आहे. प्रतिदिनीं एक टन पोलाद-निर्मिति एवढी तिची उत्पादनक्षमता आहे. टेक्स्‌टूल आतां स्वतःला लागणारें विशिष्ट प्रकारचें मिश्र

पोलादहि निर्माण करीत आहे. भारताच्या इतर कारखान्यांना अजून तें परदेशांतून आयात करावें लागतें. विशिष्ट प्रकारचें पोलाद तयार करण्यावरच टेक्स्टूल थांबला नाहीं. तयार झालेल्या पोलादाच्या हव्या त्या वस्तू तयार करण्याकरितां एक छोटीशी रोलिंग मिलहि टेक्स्टूलनें उभी केली आहे.

या साऱ्या गोष्टी विचारांत घेतां, टेक्स्टूलच्या या यंत्रज्ञ-तंत्रज्ञांनीं मोठीच कामगिरी बजावली आहे, असें म्हणावें लागतें. इस्त्री मोडेल, कपडे खराब होतील, हात तेलकट होतील, असल्या पोषाखी कल्पना त्यांनीं केव्हांच सोडून दिल्या आहेत. ज्या पोषाखी मनोवृत्तीवर पं. नेहरू जातां येतां टीकेची तीक्ष्ण धार धरीत असतात, तो पोषाखीपणा नांवाला देखील इथें सांपडणार नाहीं. परदेशी शिक्षण, परदेशी तंत्रज्ञ, परदेशी माल, परदेशी पेटंटें आणि त्यांमुळें उद्योगांवर पडणारे पायबंद, या साऱ्या चक्रव्यूहांतून आपण बाहेर पडलें पाहिजे, या जाणिवेंतून त्यांची ही जिद्द जन्माला आली आहे. आपल्या कामगिरीचा त्यांना वाजवी अभिमानहि आहे. टेक्स्टूलमध्यें जणुं 'अशक्य', 'अप्राप्य' अशी चीजच नाहीं. कारखान्याला लागणारी प्रत्येक गोष्ट म्हणजे टेक्सटूलला आव्हान आहे, असें समजून त्या स्वरूपांतच तिला तोंड दिलें जात आहे. कोईंबतोरच्या उपनगरांतील पामवृक्षांच्या गर्द राईंत उभ्या असलेल्या त्या लोह-पोलाद-उत्पादक भट्ट्या, जणुं अभिमानानें ही गोष्ट जगाला सांगत आहेत !



नव निर्माण

शुद्धिपत्र (कांहीं दुरुस्त्या)

पृष्ठ	ओळ	या ऐवजीं	असें वाचावें
३	६	दहा वीस लक्ष म्हणजे	दहा वीस लक्ष **वर्षें** म्हणजे
३	खालून ९	तसेंच रंग, डांबर इत्यादि औषधें	तसेंच रंग, डांबर, औषधें... आणि
४	२	तिकडच्या	इकडच्या
५	चित्र-मथळा	नेवेली येथील झोतभट्टी	राऊरकेला येथील झोतभट्टी (ब्लॉक चुकून येथें पडला आहे)
६	१५	हेंहि	हें
८	१२	‘ उरिया ’	‘ यूरिया ’
१३	खालून १०	भारतीय नौका ३६ फूट रुंद	भारतीय नौका २७६ फूट लांब, ३६ फूट रुंद. ...
१६	८	८ हजार टनी	आठ, ८ हजार टनी
१९	७	मदगतीचें	मंदगतीचें
२२	३	जम्स वॅटच्या	जेम्स वॅटच्या
३१	२	(Fermental brotn)	(Fermented broth)
३७	९	व्हम्पायर, जेट फायटर्स...	व्हम्पायर जेट फायटर्स
३९	१२	१९५८ सालीं घेतलेल्या	१९५९ सालीं घेतलेल्या ...
३९	१५	या तीन कोटींच्या उत्पादनापैकीं $\frac{2}{3}$ पेक्षां...	या साडेपांच कोटींच्या उत्पादनापैकीं $\frac{3}{4}$ पेक्षां ...
४०	१०	एकूण १३ लक्ष रुपयांचा	एकूण ३३ लक्ष रुपयांचा
४६	खालून २	लिहिला इथें जात आहे	इथें लिहिला जात आहे.
५४	११	‘ थोरिअम् ’ कारखान्यांत उत्कृष्ट युरेनियमचा	‘ थोरिअम् ’ कारखान्यांत या थोरिअम्-युरेनियम्वर पुढील प्रक्रिया करण्यांत येतात. उत्कृष्ट युरेनियम्च्या
५४	१६	करून थोरिअम् युरेनियम्	करून थोरिअम्चें युरेनियम्
५६	८	(Heay water D. २°)	(Heavy water-D_2O)
६२	२	बोरॉनमध्यें रोग्यांना न्यूट्रॉन्सना	बोरॉनमध्यें न्यूट्रॉन्सना ...
६४	१३	आपयकारक	अपायकारक
६४	१५	दुर्गणांमुळें	दुर्गुणांमुळें

— पं. महादेवशास्त्री जोशी यांचें संपूर्ण वाङ्मय —

१	वेलविस्तार	(कथासंग्रह)		१–८–०
२	खडकांतले पाझर	,,	(आवृत्ती २ री)	२–८–०
३	विराणी	,,	(छापत आहे)	२–८–०
४	मोहनवेल	,,	(,,)	३–०–०
५	कल्पित आणि सत्य	,,		२–४–०
६	भावबळ	,,		३–०–०
७	प्रतिमा	,,		२–८–०
८	घररिघी*	,,		२–८–०
९	पुत्रवती*	,,		३–०–०
१०	कन्यादान*	,,		३–०–०
११	नवनीत रामायण	(पुराणग्रंथ)		२–०–०
१२	,, भारत	,,		२–८–०
१३	,, भागवत	,,		२–०–०
१४	नक्षत्रलोक*	,,		२–८–०
१५	गुणमंदिर	(चरित्रप्रसंग)		१–४–०
१६	कल्पवृक्ष	,,		१–४–०
१७	लोककथाकुंज	,,		१–४–०
१८	वाङ्मयीन वाद	(म. सा परिषद)		३–०–०
१९	तीर्थरूप महाराष्ट्र*	भाग १-२	(क्षेत्रवर्णन)	५–०–०
२०	महाराष्ट्राचीं धारातीर्थें	भाग १-२.	(किल्लेवर्णन)	५–०–०
२१	सुलभ काव्यशास्त्र	(आवृत्ती ३ री)		३–०–०
२२	ज्ञानेश्वरीप्रवेशिका			२–०–०
२३	प्राचीन सुरस गोष्टी	(भाग १ ते १०)		५–६–०
२४	कथाकल्पलता	(भाग १ ते १०)		१२–८–०
२५	संस्कृतीचीं प्रतीकें			२–०–०
२६	गाजलीं दैवतें			२–८–०